

# ESP32-S3

esp-dev-kits 文档



Release master  
乐鑫信息科技  
2024年12月17日

# Table of contents

<b>Table of contents</b>	<b>i</b>
<b>1 ESP32-S3-DevKitC-1</b>	<b>3</b>
1.1 ESP32-S3-DevKitC-1 v1.1	3
1.1.1 入门指南	3
1.1.2 硬件参考	6
1.1.3 硬件版本	8
1.1.4 相关文档	8
<b>2 ESP32-S3-DevKitM-1</b>	<b>15</b>
2.1 ESP32-S3-DevKitM-1	15
2.1.1 入门指南	15
2.1.2 硬件参考	18
2.1.3 硬件版本	21
2.1.4 相关文档	21
<b>3 ESP32-S3-USB-OTG</b>	<b>23</b>
3.1 ESP32-S3-USB-OTG	23
3.1.1 快速入门	23
3.1.2 硬件参考	28
3.1.3 相关文档	35
<b>4 ESP32-S3-LCD-EV-Board</b>	<b>37</b>
4.1 ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.5	37
4.1.1 开发板概述	37
4.1.2 应用程序开发	43
4.1.3 硬件参考	47
4.1.4 硬件版本	52
4.1.5 样品获取	52
4.1.6 相关文档	52
4.2 ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.4	52
4.2.1 开发板概述	53
4.2.2 应用程序开发	59
4.2.3 硬件参考	63
4.2.4 硬件版本	68
4.2.5 样品获取	68
4.2.6 相关文档	68
<b>5 ESP32-S3-USB-Bridge</b>	<b>69</b>
5.1 ESP32-S3-USB-Bridge	69
5.1.1 开发板概述	69
5.1.2 应用程序开发	73
5.1.3 硬件参考	73
5.1.4 硬件版本	76
5.1.5 样品获取	76
5.1.6 相关文档	76

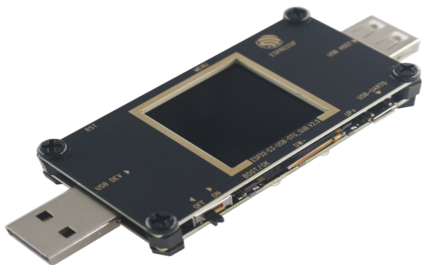

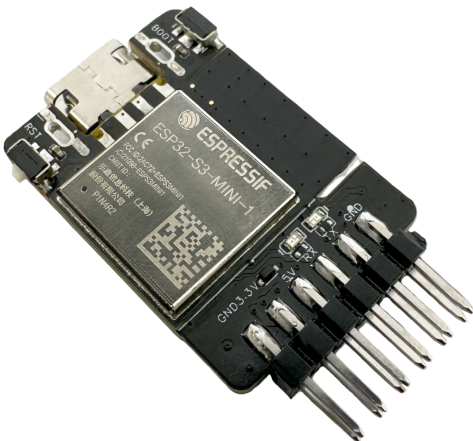
<b>6</b>	<b>相关文档和资源</b>	<b>77</b>
6.1	相关文档 . . . . .	77
6.2	开发者社区 . . . . .	77
6.3	产品 . . . . .	77
6.4	联系我们 . . . . .	78
<b>7</b>	<b>免责声明和版权公告</b>	<b>79</b>

该文档详细介绍了 ESP32-S3 系列开发板的用户指南和示例。

---

**备注：**如需获取乐鑫全部系列开发板的有关信息，请访问 [乐鑫开发板概览](#)。

---

ESP32-S3 系列开发板	
	
ESP32-S3-DevKitC-1	ESP32-S3-DevKitM-1
	
ESP32-S3-USB-OTG	ESP32-S3-LCD-EV-Board
	
ESP32-S3-USB-Bridge	

# Chapter 1

## ESP32-S3-DevKitC-1

ESP32-S3-DevKitC-1 是一款入门级开发板，搭载 Wi-Fi + Bluetooth® LE 模组 ESP32-S3-WROOM-1、ESP32-S3-WROOM-1U 或 ESP32-S3-WROOM-2。

板上模组的大部分管脚均已引出至开发板两侧排针，开发人员可根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，也可将开发板插在面包板上使用。

### 1.1 ESP32-S3-DevKitC-1 v1.1

更早版本：[ESP32-S3-DevKitC-1](#)

本指南将帮助你快速上手 ESP32-S3-DevKitC-1，并提供该款开发板的详细信息。

ESP32-S3-DevKitC-1 是一款入门级开发板，搭载 Wi-Fi + Bluetooth® LE 模组 ESP32-S3-WROOM-1、ESP32-S3-WROOM-1U 或 ESP32-S3-WROOM-2。

板上模组的大部分管脚均已引出至开发板两侧排针，开发人员可根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，也可将开发板插在面包板上使用。

图 1: ESP32-S3-DevKitC-1 (板载 ESP32-S3-WROOM-1 模组)

本指南包括如下内容：

- **入门指南**：简要介绍了开发板和硬件、软件设置指南。
- **硬件参考**：详细介绍了开发板的硬件。
- **硬件版本**：介绍硬件历史版本和已知问题，并提供链接至历史版本开发板的入门指南（如有）。
- **相关文档**：列出了相关文档的链接。

#### 1.1.1 入门指南

本小节将简要介绍 ESP32-S3-DevKitC-1，说明如何在 ESP32-S3-DevKitC-1 上烧录固件及相关准备工作。

##### 组件介绍

以下按照逆时针的顺序依次介绍开发板上的主要组件。

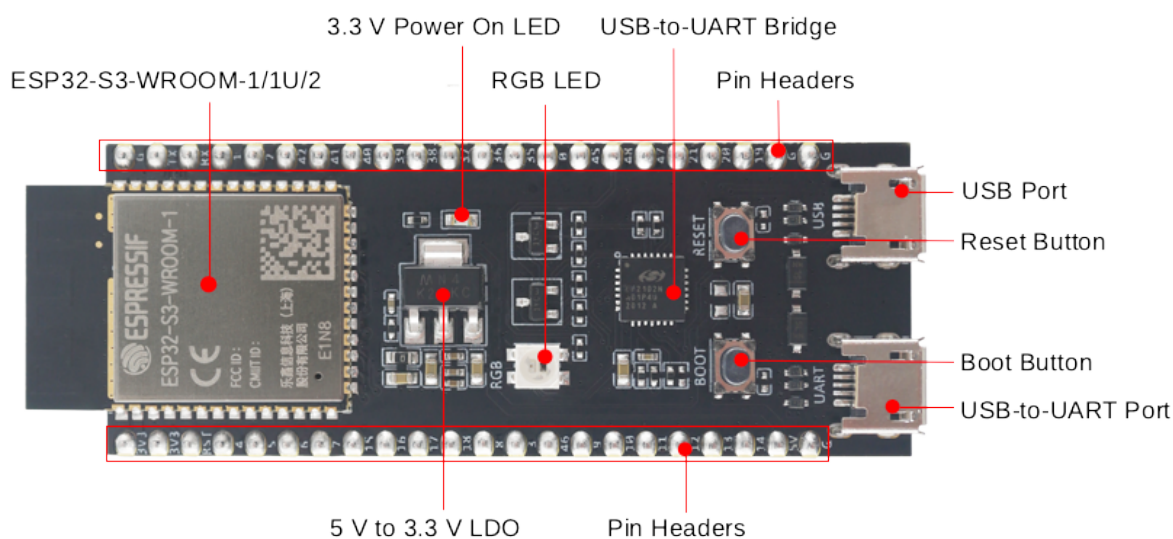


图 2: ESP32-S3-DevKitC-1 - 正面

主要组件	介绍
ESP32-S3-WROOM-1/1U/2	ESP32-S3-WROOM-1、ESP32-S3-WROOM-1U 和 ESP32-S3-WROOM-2 是通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，具有丰富的外设接口、强大的神经网络运算能力和信号处理能力，专为人工智能和 AIoT 市场打造。ESP32-S3-WROOM-1 和 ESP32-S3-WROOM-2 采用 PCB 板载天线，ESP32-S3-WROOM-1U 采用连接器连接外部天线。
5 V to 3.3 V LDO (5 V 转 3.3 V LDO)	电源转换器，输入 5 V，输出 3.3 V。
Pin Headers (排针)	所有可用 GPIO 管脚（除 flash 的 SPI 总线）均已引出至开发板的排针。请查看 <a href="#">排针</a> 获取更多信息。
USB-to-UART Port (USB 转 UART 接口)	Micro-USB 接口，可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，也可作为通信接口，通过板载 USB 转 UART 桥接器与芯片通信。
Boot Button (Boot 键)	下载按键。按住 <b>Boot</b> 键的同时按一下 <b>Reset</b> 键进入“固件下载”模式，通过串口下载固件。
Reset Button (Reset 键)	复位按键。
USB Port (USB 接口)	ESP32-S3 USB OTG 接口，支持全速 USB 1.1 标准。ESP32-S3 USB 接口可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，可通过 USB 协议与芯片通信，也可用于 JTAG 调试。
USB-to-UART Bridge (USB 转 UART 桥接器)	单芯片 USB 至 UART 桥接器，可提供高达 3 Mbps 的传输速率。
RGB LED	可寻址 RGB 发光二极管，由 GPIO38 驱动。
3.3 V Power On LED (3.3 V 电源指示灯)	开发板连接 USB 电源后，该指示灯亮起。

**备注：**在板载 ESP32-S3-WROOM-1/1U 模组系列（使用 8 线 SPI flash/PSRAM）的开发板和板载 ESP32-S3-WROOM-2 模组系列的开发板中，管脚 GPIO35、GPIO36 和 GPIO37 已用于内部 ESP32-S3 芯片与 SPI flash/PSRAM 之间的通信，外部不可使用。

## 开始开发应用

通电前，请确保开发板完好无损。

### 必备硬件

- ESP32-S3-DevKitC-1
- USB 2.0 数据线（标准 A 型转 Micro-B 型）
- 电脑（Windows、Linux 或 macOS）

---

**备注：**请确保使用适当的 USB 数据线。部分数据线仅可用于充电，无法用于数据传输和编程。

---

**硬件设置** 通过 **USB 转 UART 接口** 或 **ESP32-S3 USB 接口** 连接开发板与电脑。在后续步骤中，默认使用 **USB 转 UART 接口**。

**软件设置** 请前往 **快速入门**，在 **详细安装步骤** 小节查看如何快速设置开发环境，将应用程序烧录至你的开发板。

### 内含组件和包装

**订购信息** 该开发板有多种型号可供选择，详见下表。

订购代码	搭载模组	Flash	PSRAM	SPI 电压
ESP32-S3-DevKitC-1-N8	ESP32-S3-WROOM-1-N8	8 MB QD	—	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N8R2	ESP32-S3-WROOM-1-N8R2	8 MB QD	2 MB QD	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N8R8	ESP32-S3-WROOM-1-N8R8	8 MB QD	8 MB OT	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N16R8V	ESP32-S3-WROOM-2-N16R8V	16 MB OT	8 MB OT	1.8 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N32R8V	ESP32-S3-WROOM-2-N32R8V	32 MB OT	8 MB OT	1.8 V
ESP32-S3-DevKitC-1U-N8	ESP32-S3-WROOM-1U-N8	8 MB QD	—	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1U-N8R2	ESP32-S3-WROOM-1U-N8R2	8 MB QD	2 MB QD	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1U-N8R8	ESP32-S3-WROOM-1U-N8R8	8 MB QD	8 MB OT	3.3 V

---

**备注：**上表中，QD 指代 Quad SPI，OT 指代 Octal SPI。

---

**零售订单** 如购买样品，每个开发板将以防静电袋或零售商选择的其他方式包装。

零售订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/company/contact/buy-a-sample>。

**批量订单** 如批量购买，开发板将以大纸板箱包装。

批量订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/contact-us/sales-questions>。



## 1.1.2 硬件参考

### 功能框图

ESP32-S3-DevKitC-1 的主要组件和连接方式如下图所示。

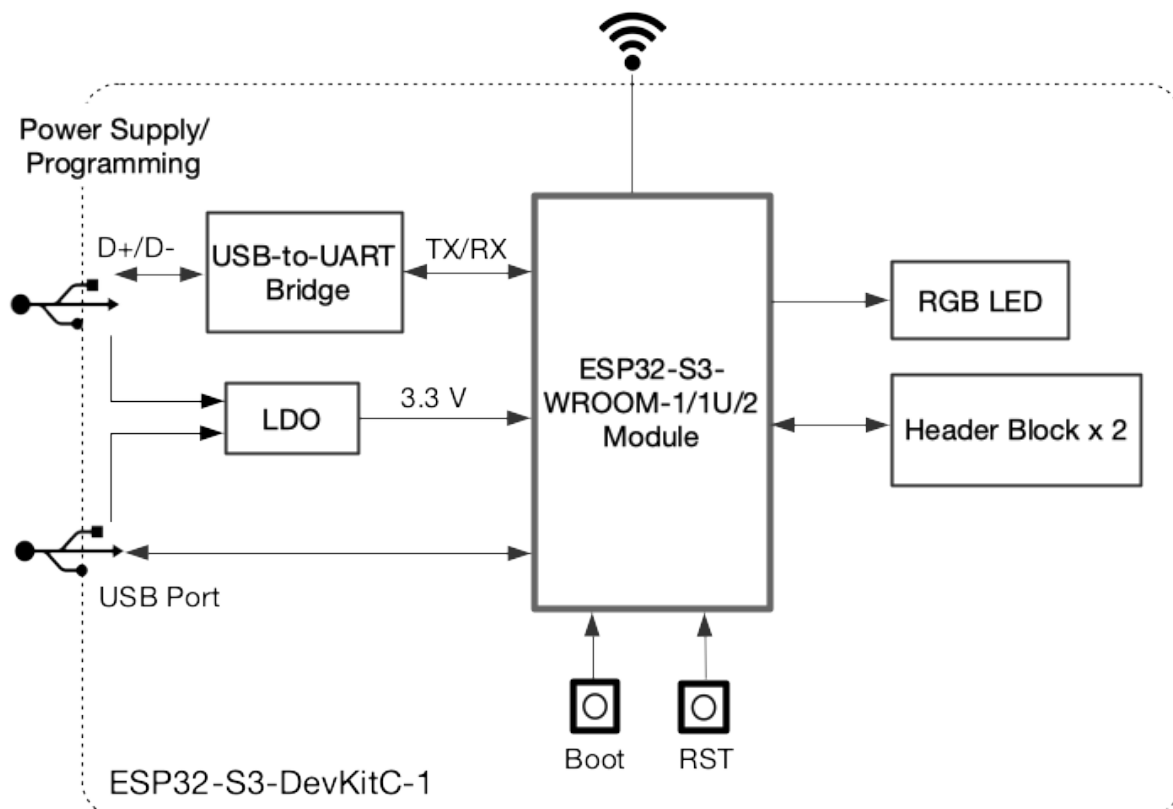


图 3: ESP32-S3-DevKitC-1 (点击放大)

**电源选项** 以下任一供电方式均可给开发板供电：

- USB 转 UART 接口供电或 ESP32-S3 USB 接口供电（选择其一或同时供电），默认供电方式（推荐）
- 5V 和 G (GND) 排针供电
- 3V3 和 G (GND) 排针供电

### 排针

下表列出了开发板两侧排针（J1 和 J3）的名称和 功能，排针的名称如图 [ESP32-S3-DevKitC-1 - 正面](#) 所示，排针的序号与 [开发板原理图](#) (PDF) 一致。

## J1

序号	名称	类型 <sup>Page 7, 1</sup>	功能
1	3V3	P	3.3 V 电源
2	3V3	P	3.3 V 电源
3	RST	I	EN
4	4	I/O/T	RTC_GPIO4, GPIO4, TOUCH4, ADC1_CH3
5	5	I/O/T	RTC_GPIO5, GPIO5, TOUCH5, ADC1_CH4
6	6	I/O/T	RTC_GPIO6, GPIO6, TOUCH6, ADC1_CH5
7	7	I/O/T	RTC_GPIO7, GPIO7, TOUCH7, ADC1_CH6
8	15	I/O/T	RTC_GPIO15, GPIO15, U0RTS, ADC2_CH4, XTAL_32K_P
9	16	I/O/T	RTC_GPIO16, GPIO16, U0CTS, ADC2_CH5, XTAL_32K_N
10	17	I/O/T	RTC_GPIO17, GPIO17, U1TXD, ADC2_CH6
11	18	I/O/T	RTC_GPIO18, GPIO18, U1RXD, ADC2_CH7, CLK_OUT3
12	8	I/O/T	RTC_GPIO8, GPIO8, TOUCH8, ADC1_CH7, SUBSPICS1
13	3	I/O/T	RTC_GPIO3, GPIO3, TOUCH3, ADC1_CH2
14	46	I/O/T	GPIO46
15	9	I/O/T	RTC_GPIO9, GPIO9, TOUCH9, ADC1_CH8, FSPIHD, SUBSPIHD
16	10	I/O/T	RTC_GPIO10, GPIO10, TOUCH10, ADC1_CH9, FSPICS0, FSPIIO4, SUBSPICS0
17	11	I/O/T	RTC_GPIO11, GPIO11, TOUCH11, ADC2_CH0, FSPID, FSPIIO5, SUBSPID
18	12	I/O/T	RTC_GPIO12, GPIO12, TOUCH12, ADC2_CH1, FSPICLK, FSPIIO6, SUBSPICLK
19	13	I/O/T	RTC_GPIO13, GPIO13, TOUCH13, ADC2_CH2, FSPIQ, FSPIIO7, SUBSPIQ
20	14	I/O/T	RTC_GPIO14, GPIO14, TOUCH14, ADC2_CH3, FSPIWP, FSPIDQS, SUBSPIWP
21	5V	P	5 V 电源
22	G	G	接地

## J3

序号	名称	类型	功能
1	G	G	接地
2	TX	I/O/T	U0TXD, GPIO43, CLK_OUT1
3	RX	I/O/T	U0RXD, GPIO44, CLK_OUT2
4	1	I/O/T	RTC_GPIO1, GPIO1, TOUCH1, ADC1_CH0
5	2	I/O/T	RTC_GPIO2, GPIO2, TOUCH2, ADC1_CH1
6	42	I/O/T	MTMS, GPIO42
7	41	I/O/T	MTDI, GPIO41, CLK_OUT1
8	40	I/O/T	MTDO, GPIO40, CLK_OUT2
9	39	I/O/T	MTCK, GPIO39, CLK_OUT3, SUBSPICS1
10	38	I/O/T	GPIO38, FSPIWP, SUBSPIWP, RGB LED
11	37	I/O/T	SPIDQS, GPIO37, FSPIQ, SUBSPIQ
12	36	I/O/T	SPIIO7, GPIO36, FSPICLK, SUBSPICLK
13	35	I/O/T	SPIIO6, GPIO35, FSPID, SUBSPID
14	0	I/O/T	RTC_GPIO0, GPIO0
15	45	I/O/T	GPIO45
16	48	I/O/T	GPIO48, SPICLK_N, SUBSPICLK_N_DIFF
17	47	I/O/T	GPIO47, SPICLK_P, SUBSPICLK_P_DIFF
18	21	I/O/T	RTC_GPIO21, GPIO21
19	20	I/O/T	RTC_GPIO20, GPIO20, U1CTS, ADC2_CH9, CLK_OUT1, USB_D+
20	19	I/O/T	RTC_GPIO19, GPIO19, U1RTS, ADC2_CH8, CLK_OUT2, USB_D-
21	G	G	接地
22	G	G	接地

<sup>1</sup> P: 电源; I: 输入; O: 输出; T: 可设置为高阻。

有关管脚功能名称的解释，请参考 [ESP32-S3 技术规格书 \(PDF\)](#)。

## ESP32-S3-DevKitC-1

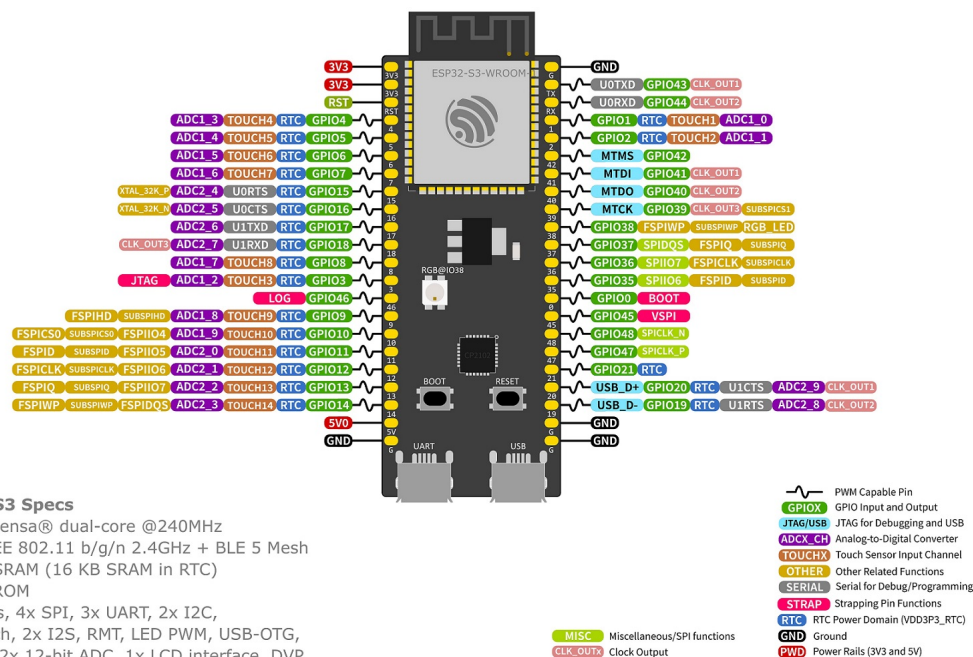


图 4: ESP32-S3-DevKitC-1 管脚布局 (点击放大)

### 管脚布局

#### 1.1.3 硬件版本

##### 首次发布

**备注:** 目前首次发布和 v1.1 版本的开发板均可订购，两个版本的主要差异在于 RGB LED 所连接的管脚不同。首次发布版本的 RGB LED 连接到 GPIO48，而 v1.1 版本的 RGB LED 连接到 GPIO38。

#### 1.1.4 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-WROOM-1 & ESP32-S3-WROOM-1U 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-WROOM-2 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 尺寸图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 尺寸图源文件 \(DXF\)](#) - 可使用 [Autodesk Viewer](#) 查看

有关本开发板的更多设计文档，请联系我们的商务部门 [sales@espressif.com](mailto:sales@espressif.com)。

### ESP32-S3-DevKitC-1

最新版本: [ESP32-S3-DevKitC-1 v1.1](#)

本指南将帮助你快速上手 ESP32-S3-DevKitC-1，并提供该款开发板的详细信息。

ESP32-S3-DevKitC-1 是一款入门级开发板，搭载 Wi-Fi + Bluetooth® LE 模组 ESP32-S3-WROOM-1、ESP32-S3-WROOM-1U 或 ESP32-S3-WROOM-2。

板上模组的大部分管脚均已引出至开发板两侧排针，开发人员可根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，也可将开发板插在面包板上使用。

图 5: ESP32-S3-DevKitC-1 (板载 ESP32-S3-WROOM-1 模组)

本指南包括如下内容：

- **入门指南**：简要介绍了开发板和硬件、软件设置指南。
- **硬件参考**：详细介绍了开发板的硬件。
- **硬件版本**：介绍硬件历史版本和已知问题，并提供链接至历史版本开发板的入门指南（如有）。
- **相关文档**：列出了相关文档的链接。

**入门指南** 本小节将简要介绍 ESP32-S3-DevKitC-1，说明如何在 ESP32-S3-DevKitC-1 上烧录固件及相关准备工作。

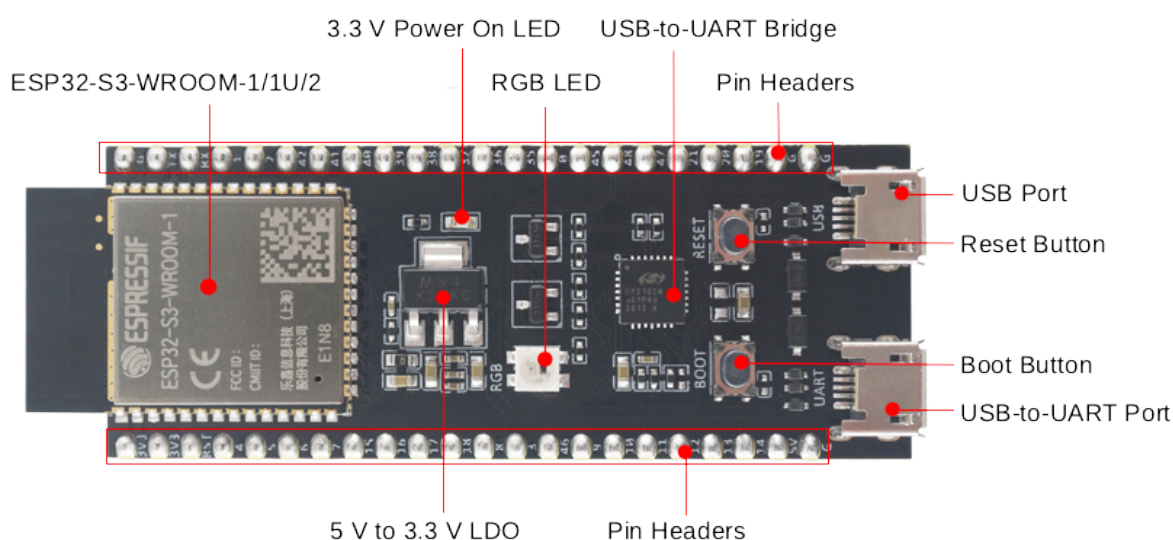


图 6: ESP32-S3-DevKitC-1 - 正面

**组件介绍** 以下按照逆时针的顺序依次介绍开发板上的主要组件。

主要组件	介绍
ESP32-S3-WROOM-1/1U/2	ESP32-S3-WROOM-1、ESP32-S3-WROOM-1U 和 ESP32-S3-WROOM-2 是通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，具有丰富的外设接口、强大的神经网络运算能力和信号处理能力，专为人工智能和 AIoT 市场打造。ESP32-S3-WROOM-1 和 ESP32-S3-WROOM-2 采用 PCB 板载天线，ESP32-S3-WROOM-1U 采用连接器连接外部天线。
5 V to 3.3 V LDO (5 V 转 3.3 V LDO)	电源转换器，输入 5 V，输出 3.3 V。
Pin Headers (排针)	所有可用 GPIO 管脚（除 flash 的 SPI 总线）均已引出至开发板的排针。请查看 <a href="#">排针</a> 获取更多信息。
USB-to-UART Port (USB 转 UART 接口)	Micro-USB 接口，可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，也可作为通信接口，通过板载 USB 转 UART 桥接器与芯片通信。
Boot Button (Boot 键)	下载按键。按住 <b>Boot</b> 键的同时按一下 <b>Reset</b> 键进入“固件下载”模式，通过串口下载固件。
Reset Button (Reset 键)	复位按键。
ESP32-S3 USB Port (ESP32-S3 USB 接口)	ESP32-S3 USB OTG 接口，支持全速 USB 1.1 标准。ESP32-S3 USB 接口可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，可通过 USB 协议与芯片通信，也可用于 JTAG 调试。
USB-to-UART Bridge (USB 转 UART 桥接器)	单芯片 USB 至 UART 桥接器，可提供高达 3 Mbps 的传输速率。
RGB LED	可寻址 RGB 发光二极管，由 GPIO48 驱动。
3.3 V Power On LED (3.3 V 电源指示灯)	开发板连接 USB 电源后，该指示灯亮起。

**备注：**在板载 ESP32-S3-WROOM-1/1U 模组系列（使用 8 线 SPI flash/PSRAM）的开发板和板载 ESP32-S3-WROOM-2 模组系列的开发板中，管脚 GPIO35、GPIO36 和 GPIO37 已用于内部 ESP32-S3 芯片与 SPI flash/PSRAM 之间的通信，外部不可使用。

**开始开发应用** 通电前，请确保开发板完好无损。

### 必备硬件

- ESP32-S3-DevKitC-1
- USB 2.0 数据线（标准 A 型转 Micro-B 型）
- 电脑（Windows、Linux 或 macOS）

**备注：**请确保使用适当的 USB 数据线。部分数据线仅可用于充电，无法用于数据传输和编程。

**硬件设置** 通过 **USB 转 UART 接口** 连接开发板与电脑。软件暂不支持通过 **ESP32-S3 USB 接口** 连接。在后续步骤中，默认使用 **USB 转 UART 接口**。

**软件设置** 请前往 [快速入门](#)，在 [详细安装步骤](#) 小节查看如何快速设置开发环境，将应用程序烧录至你的开发板。

### 内含组件和包装

**订购信息** 该开发板有多种型号可供选择，详见下表。

订购代码	搭载模组	Flash	PSRAM	SPI 电压
ESP32-S3-DevKitC-1-N8	ESP32-S3-WROOM-1-N8	8 MB QD	—	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N8R2	ESP32-S3-WROOM-1-N8R2	8 MB QD	2 MB QD	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N8R8	ESP32-S3-WROOM-1-N8R8	8 MB QD	8 MB OT	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N16R8V	ESP32-S3-WROOM-2-N16R8V	16 MB OT	8 MB OT	1.8 V
ESP32-S3-DevKitC-1-N32R8V	ESP32-S3-WROOM-2-N32R8V	32 MB OT	8 MB OT	1.8 V
ESP32-S3-DevKitC-1U-N8	ESP32-S3-WROOM-1U-N8	8 MB QD	—	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1U-N8R2	ESP32-S3-WROOM-1U-N8R2	8 MB QD	2 MB QD	3.3 V
ESP32-S3-DevKitC-1U-N8R8	ESP32-S3-WROOM-1U-N8R8	8 MB QD	8 MB OT	3.3 V

**备注：**上表中，QD 指代 Quad SPI，OT 指代 Octal SPI。

**零售订单** 如购买样品，每个开发板将以防静电袋或零售商选择的其他方式包装。

零售订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/company/contact/buy-a-sample>。

**批量订单** 如批量购买，开发板将以大纸板箱包装。

批量订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/contact-us/sales-questions>。

## 硬件参考

**功能框图** ESP32-S3-DevKitC-1 的主要组件和连接方式如下图所示。

**电源选项** 以下任一供电方式均可给开发板供电：

- USB 转 UART 接口供电或 ESP32-S3 USB 接口供电（选择其一或同时供电），默认供电方式（推荐）
- 5V 和 G (GND) 排针供电
- 3V3 和 G (GND) 排针供电

**排针** 下表列出了开发板两侧排针（J1 和 J3）的 **名称**和 **功能**，排针的名称如图 [ESP32-S3-DevKitC-1 - 正面](#) 所示，排针的序号与 [开发板原理图 \(PDF\)](#) 一致。

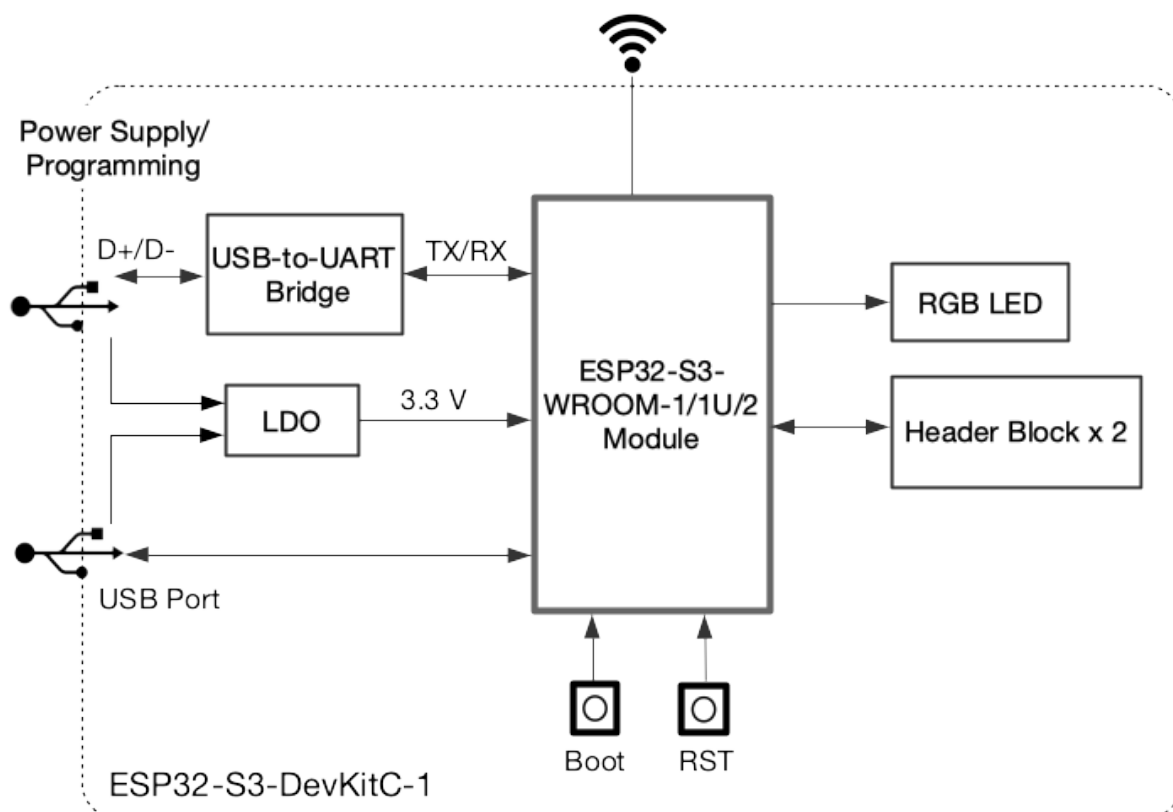


图 7: ESP32-S3-DevKitC-1 (点击放大)

## J1

序号	名称	类型 <sup>Page 13, 1</sup>	功能
1	3V3	P	3.3 V 电源
2	3V3	P	3.3 V 电源
3	RST	I	EN
4	4	I/O/T	RTC_GPIO4, GPIO4, TOUCH4, ADC1_CH3
5	5	I/O/T	RTC_GPIO5, GPIO5, TOUCH5, ADC1_CH4
6	6	I/O/T	RTC_GPIO6, GPIO6, TOUCH6, ADC1_CH5
7	7	I/O/T	RTC_GPIO7, GPIO7, TOUCH7, ADC1_CH6
8	15	I/O/T	RTC_GPIO15, GPIO15, U0RTS, ADC2_CH4, XTAL_32K_P
9	16	I/O/T	RTC_GPIO16, GPIO16, U0CTS, ADC2_CH5, XTAL_32K_N
10	17	I/O/T	RTC_GPIO17, GPIO17, U1TXD, ADC2_CH6
11	18	I/O/T	RTC_GPIO18, GPIO18, U1RXD, ADC2_CH7, CLK_OUT3
12	8	I/O/T	RTC_GPIO8, GPIO8, TOUCH8, ADC1_CH7, SUBSPICS1
13	3	I/O/T	RTC_GPIO3, GPIO3, TOUCH3, ADC1_CH2
14	46	I/O/T	GPIO46
15	9	I/O/T	RTC_GPIO9, GPIO9, TOUCH9, ADC1_CH8, FSPIHD, SUBSPIHD
16	10	I/O/T	RTC_GPIO10, GPIO10, TOUCH10, ADC1_CH9, FSPICS0, FSPIIO4, SUBSPICS0
17	11	I/O/T	RTC_GPIO11, GPIO11, TOUCH11, ADC2_CH0, FSPID, FSPIIO5, SUBSPID
18	12	I/O/T	RTC_GPIO12, GPIO12, TOUCH12, ADC2_CH1, FSPICLK, FSPIIO6, SUBSPICLK
19	13	I/O/T	RTC_GPIO13, GPIO13, TOUCH13, ADC2_CH2, FSPIQ, FSPIIO7, SUBSPIQ
20	14	I/O/T	RTC_GPIO14, GPIO14, TOUCH14, ADC2_CH3, FSPIWP, FSPIDQS, SUBSPIWP
21	5V	P	5 V 电源
22	G	G	接地

J3

序号	名称	类型	功能
1	G	G	接地
2	TX	I/O/T	U0TXD, GPIO43, CLK_OUT1
3	RX	I/O/T	U0RXD, GPIO44, CLK_OUT2
4	1	I/O/T	RTC_GPIO1, GPIO1, TOUCH1, ADC1_CH0
5	2	I/O/T	RTC_GPIO2, GPIO2, TOUCH2, ADC1_CH1
6	42	I/O/T	MTMS, GPIO42
7	41	I/O/T	MTDI, GPIO41, CLK_OUT1
8	40	I/O/T	MTDO, GPIO40, CLK_OUT2
9	39	I/O/T	MTCK, GPIO39, CLK_OUT3, SUBSPIC1
10	38	I/O/T	GPIO38, FSPIWP, SUBSPIWP
11	37	I/O/T	SPIDQS, GPIO37, FSPIQ, SUBSPIQ
12	36	I/O/T	SPIIO7, GPIO36, FSPICLK, SUBSPICLK
13	35	I/O/T	SPIIO6, GPIO35, FSPID, SUBSPID
14	0	I/O/T	RTC_GPIO0, GPIO0
15	45	I/O/T	GPIO45
16	48	I/O/T	GPIO48, SPICLK_N, SUBSPICLK_N_DIFF, RGB LED
17	47	I/O/T	GPIO47, SPICLK_P, SUBSPICLK_P_DIFF
18	21	I/O/T	RTC_GPIO21, GPIO21
19	20	I/O/T	RTC_GPIO20, GPIO20, U1CTS, ADC2_CH9, CLK_OUT1, USB_D+
20	19	I/O/T	RTC_GPIO19, GPIO19, U1RTS, ADC2_CH8, CLK_OUT2, USB_D-
21	G	G	接地
22	G	G	接地

有关管脚功能名称的解释，请参考 [芯片规格书 \(PDF\)](#)。

## ESP32-S3-DevKitC-1

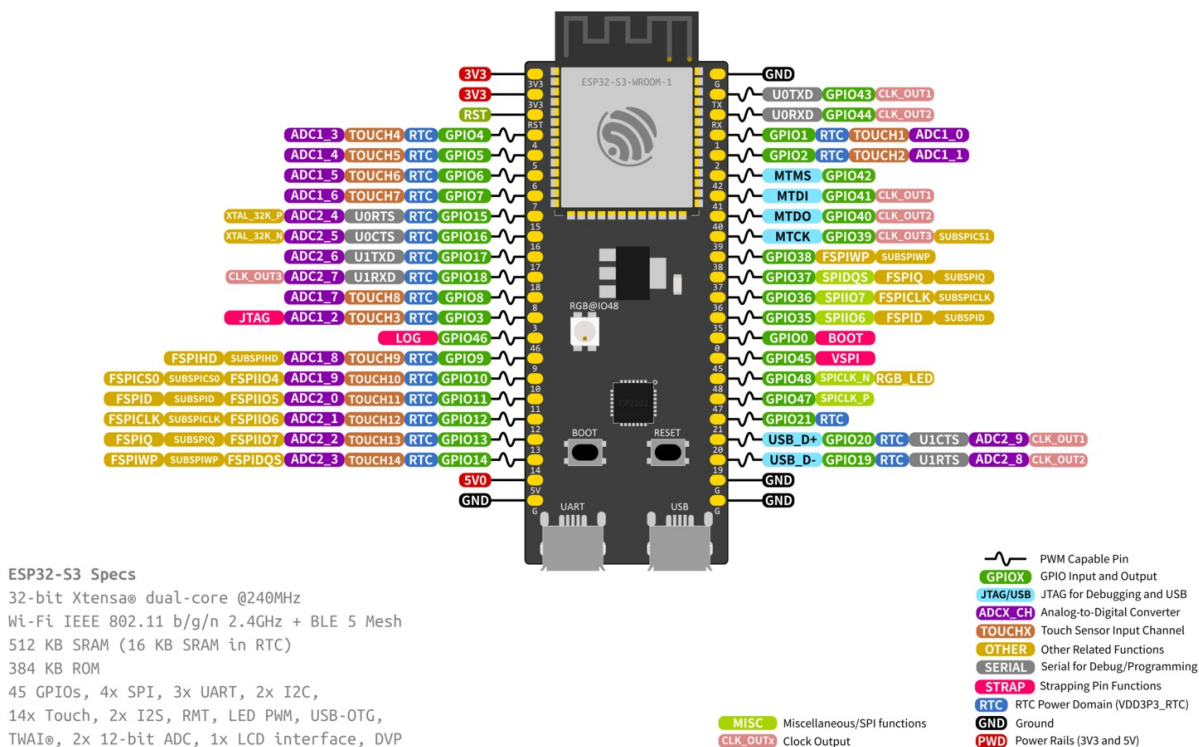


图 8: ESP32-S3-DevKitC-1 管脚布局 (点击放大)

<sup>1</sup> P: 电源; I: 输入; O: 输出; T: 可设置为高阻。



## 管脚布局

**硬件版本** 无历史版本。

## 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-WROOM-1 & ESP32-S3-WROOM-1U 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-WROOM-2 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 尺寸图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitC-1 尺寸图源文件 \(DXF\)](#) - 可使用 [Autodesk Viewer](#) 查看

有关本开发板的更多设计文档，请联系我们的商务部门 [sales@espressif.com](mailto:sales@espressif.com)。

## Chapter 2

# ESP32-S3-DevKitM-1

ESP32-S3-DevKitM-1 是一款入门级开发板，搭载的是 Wi-Fi+ 蓝牙 LE 模组 ESP32-S3-MINI-1 或 ESP32-S3-MINI-1U，该款模组因小尺寸而得名。

板上模组的大部分管脚均已引出至开发板两侧排针，开发人员可根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，也可将开发板插在面包板上使用。

## 2.1 ESP32-S3-DevKitM-1

本指南将帮助你快速上手 ESP32-S3-DevKitM-1，并提供该款开发板的详细信息。

ESP32-S3-DevKitM-1 是一款入门级开发板，搭载的是 Wi-Fi+ 蓝牙 LE 模组 ESP32-S3-MINI-1 或 ESP32-S3-MINI-1U，该款模组因小尺寸而得名。

板上模组的大部分管脚均已引出至开发板两侧排针，开发人员可根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，也可将开发板插在面包板上使用。

本指南包括如下内容：

- [入门指南](#)：简要介绍了开发板和硬件、软件设置指南。
- [硬件参考](#)：详细介绍了开发板的硬件。
- [相关文档](#)：列出了相关文档的链接。

### 2.1.1 入门指南

本小节将简要介绍 ESP32-S3-DevKitM-1，说明如何在 ESP32-S3-DevKitM-1 上烧录固件及相关准备工作。

#### 组件介绍

以下按照逆时针的顺序依次介绍开发板上的主要组件。

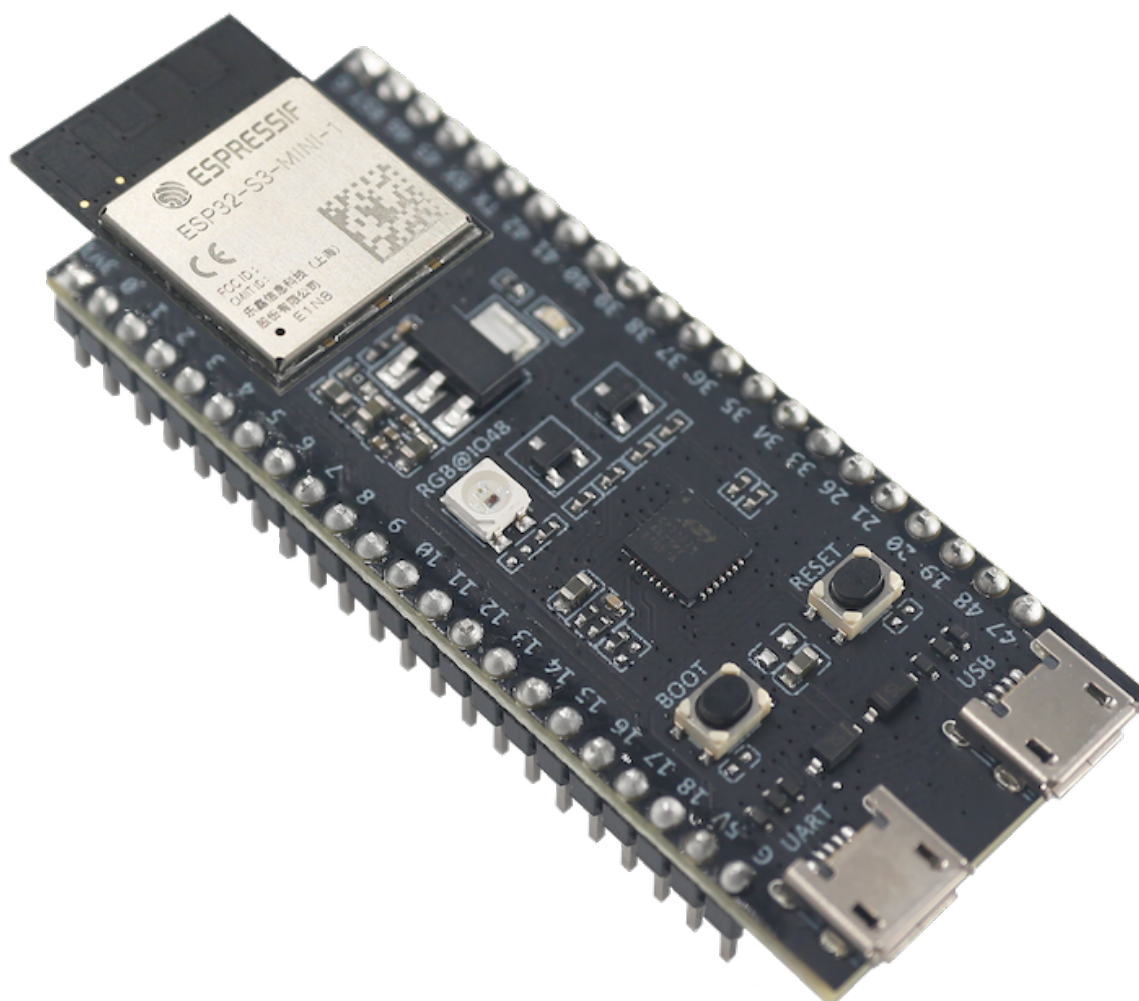


图 1: ESP32-S3-DevKitM-1 (板载 ESP32-S3-MINI-1 模组)

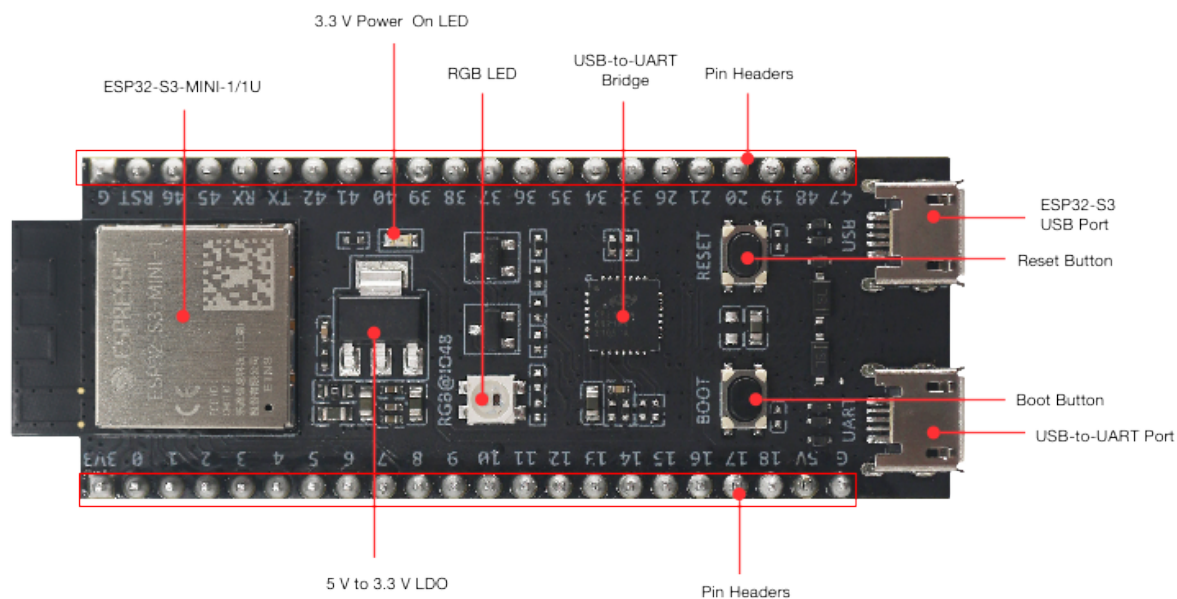


图 2: ESP32-S3-DevKitM-1 - 正面

主要组件	介绍
ESP32-S3-MINI-1/1U	ESP32-S3-MINI-1 和 ESP32-S3-MINI-1U 是通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，具有丰富的外设接口。ESP32-S3-MINI-1 采用 PCB 板载天线，ESP32-S3-MINI-1U 采用连接器连接外部天线。两款模组的核心是 ESP32-S3FN8 芯片。该芯片带有 8 MB flash，由于 flash 直接封装在芯片中，因此 ESP32-S3-MINI-1/1U 模组具有较小的封装尺寸。
5 V to 3.3 V LDO (5 V 转 3.3 V LDO)	电源转换器，输入 5 V，输出 3.3 V。
Pin Headers (排针)	所有可用 GPIO 管脚（除 flash 的 SPI 总线）均已引出至开发板的排针。请查看 <a href="#">排针</a> 获取更多信息。
USB-to-UART Port (USB 转 UART 接口)	Micro-USB 接口，可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，也可作为通信接口，通过板载 USB 转 UART 桥接器与芯片通信。
Boot Button (Boot 键)	下载按键。按住 <b>Boot</b> 键的同时按一下 <b>Reset</b> 键进入“固件下载”模式，通过串口下载固件。
Reset Button (Reset 键)	复位按键。
ESP32-S3 USB Port (ESP32-S3 USB 接口)	ESP32-S3 USB OTG 接口，支持全速 USB 1.1 标准。ESP32-S3 USB 接口可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，可通过 USB 协议与芯片通信，也可用于 JTAG 调试。
USB-to-UART Bridge(USB 转 UART 桥接器)	单芯片 USB 至 UART 桥接器，可提供高达 3 Mbps 的传输速率。
RGB LED	可寻址 RGB 发光二极管，由 GPIO48 驱动。
3.3 V Power On LED (3.3 V 电源指示灯)	开发板连接 USB 电源后，该指示灯亮起。

## 开始开发应用

通电前，请确保开发板完好无损。

## 必备硬件

- ESP32-S3-DevKitM-1
- USB 2.0 数据线（标准 A 型转 Micro-B 型）

- 电脑 (Windows、Linux 或 macOS)

**备注:** 请确保使用适当的 USB 数据线。部分数据线仅可用于充电，无法用于数据传输和编程。

**硬件设置** 通过 **USB 转 UART 接口** 或 **ESP32-S3 USB 接口** 连接开发板与电脑。在后续步骤中，默认使用 **USB 转 UART 接口**。

**软件设置** 请前往 [快速入门](#)，在 [详细安装步骤](#) 小节查看如何快速设置开发环境，将应用程序烧录至你的开发板。

### 内含组件和包装

**零售订单** 如购买样品，每个开发板将以防静电袋或零售商选择的其他方式包装。

零售订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/company/contact/buy-a-sample>。

**批量订单** 如批量购买，开发板将以大纸板箱包装。

批量订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/contact-us/sales-questions>。

## 2.1.2 硬件参考

### 功能框图

ESP32-S3-DevKitM-1 的主要组件和连接方式如下图所示。

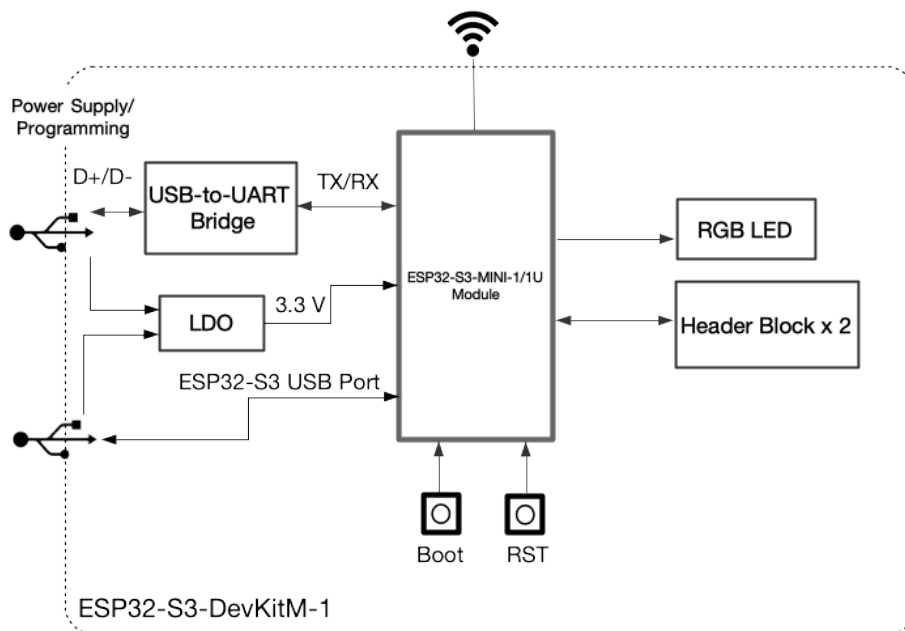


图 3: ESP32-S3-DevKitM-1 (点击放大)

**电源选项** 以下任一供电方式均可给开发板供电：

- USB 转 UART 接口供电或 ESP32-S3 USB 接口供电（选择其一或同时供电），默认供电方式（推荐）
- 5V 和 G (GND) 排针供电
- 3V3 和 G (GND) 排针供电

## 排针

下表列出了开发板两侧排针（J1 和 J3）的 **名称**和 **功能**，排针的名称如图 *ESP32-S3-DevKitM-1 - 正面* 所示，排针的序号与 [开发板原理图 \(PDF\)](#) 一致。

### J1

序号	名称	类型 <sup>1</sup>	功能
1	3V3	P	3.3 V 电源
2	0	I/O/T	RTC_GPIO0, GPIO0
3	1	I/O/T	RTC_GPIO1, GPIO1, TOUCH1, ADC1_CH0
4	2	I/O/T	RTC_GPIO2, GPIO2, TOUCH2, ADC1_CH1
5	3	I/O/T	RTC_GPIO3, GPIO3, TOUCH3, ADC1_CH2
6	4	I/O/T	RTC_GPIO4, GPIO4, TOUCH4, ADC1_CH3
7	5	I/O/T	RTC_GPIO5, GPIO5, TOUCH5, ADC1_CH4
8	6	I/O/T	RTC_GPIO6, GPIO6, TOUCH6, ADC1_CH5
9	7	I/O/T	RTC_GPIO7, GPIO7, TOUCH7, ADC1_CH6
10	8	I/O/T	RTC_GPIO8, GPIO8, TOUCH8, ADC1_CH7, SUBSPICS1
11	9	I/O/T	RTC_GPIO9, GPIO9, TOUCH9, ADC1_CH8, FSPiHD, SUBSPiHD
12	10	I/O/T	RTC_GPIO10, GPIO10, TOUCH10, ADC1_CH9, FSPiCS0, FSPiIO4, SUBSPiCS0
13	11	I/O/T	RTC_GPIO11, GPIO11, TOUCH11, ADC2_CH0, FSPiD, FSPiIO5, SUBSPiD
14	12	I/O/T	RTC_GPIO12, GPIO12, TOUCH12, ADC2_CH1, FSPiCLK, FSPiIO6, SUBSPiCLK
15	13	I/O/T	RTC_GPIO13, GPIO13, TOUCH13, ADC2_CH2, FSPiQ, FSPiIO7, SUBSPiQ
16	14	I/O/T	RTC_GPIO14, GPIO14, TOUCH14, ADC2_CH3, FSPiWP, FSPiDQS, SUBSPiWP
17	15	I/O/T	RTC_GPIO15, GPIO15, U0RTS, ADC2_CH4, XTAL_32K_P
18	16	I/O/T	RTC_GPIO16, GPIO16, U0CTS, ADC2_CH5, XTAL_32K_N
19	17	I/O/T	RTC_GPIO17, GPIO17, U1TXD, ADC2_CH6
20	18	I/O/T	RTC_GPIO18, GPIO18, U1RXD, ADC2_CH7, CLK_OUT3
21	5V	P	5 V 电源
22	G	G	接地

<sup>1</sup> P: 电源; I: 输入; O: 输出; T: 可设置为高阻。

J3

序号	名称	类型	功能
1	G	G	接地
2	RST	I	EN
3	46	I/O/T	GPIO46
4	45	I/O/T	GPIO45
5	RX	I/O/T	U0RXD, GPIO44, CLK_OUT2
6	TX	I/O/T	U0TXD, GPIO43, CLK_OUT1
7	42	I/O/T	MTMS, GPIO42
8	41	I/O/T	MTDI, GPIO41, CLK_OUT1
9	40	I/O/T	MTDO, GPIO40, CLK_OUT2
10	39	I/O/T	MTCK, GPIO39, CLK_OUT3, SUBSPICS1
11	38	I/O/T	GPIO38, FSPIWP, SUBSPIWP
12	37	I/O/T	SPIDQS, GPIO37, FSPIQ, SUBSPIQ
13	36	I/O/T	SPIIO7, GPIO36, FSPICLK, SUBSPICLK
14	35	I/O/T	SPIIO6, GPIO35, FSPID, SUBSPID
15	34	I/O/T	SPIIO5, GPIO34, FSPICS0, SUBSPICS0
16	33	I/O/T	SPIIO4, GPIO33, FSPIHD, SUBSPIHD
17	26	I/O/T	SPICS1, GPIO26
18	21	I/O/T	RTC_GPIO21, GPIO21
19	20	I/O/T	RTC_GPIO20, GPIO20, U1CTS, ADC2_CH9, CLK_OUT1, USB_D+
20	19	I/O/T	RTC_GPIO19, GPIO19, U1RTS, ADC2_CH8, CLK_OUT2, USB_D-
21	48	I/O/T	SPICLK_N, GPIO48, SUBSPICLK_N_DIFF, RGB LED
22	47	I/O/T	SPICLK_P, GPIO47, SUBSPICLK_P_DIFF

有关管脚功能名称的解释，请参考 [ESP32-S3 技术规格书 \(PDF\)](#)。

ESP32-S3-DevKitM-1

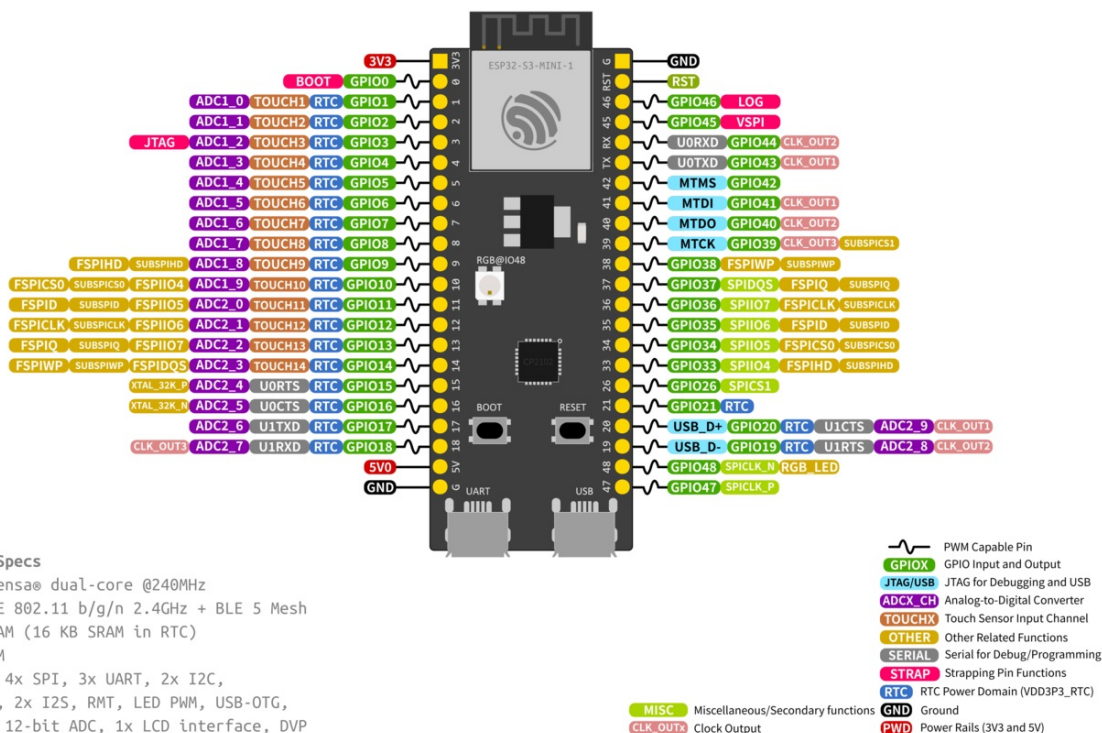


图 4: ESP32-S3-DevKitM-1 管脚布局 (点击放大)

管脚布局

### 2.1.3 硬件版本

无历史版本。

### 2.1.4 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-MINI-1 & ESP32-S3-MINI-1U 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitM-1 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitM-1 PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitM-1 尺寸图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-DevKitM-1 尺寸图源文件 \(DXF\)](#) - 可使用 [Autodesk Viewer](#) 查看

有关本开发板的更多设计文档，请联系我们的商务部门 [sales@espressif.com](mailto:sales@espressif.com)。





## Chapter 3

# ESP32-S3-USB-OTG

ESP32-S3-USB-OTG 是一款侧重于 USB-OTG 功能验证和应用开发的开发板。  
开发板的应用示例存放在 [Examples](#) 文件夹中。

### 3.1 ESP32-S3-USB-OTG

ESP32-S3-USB-OTG 是一款侧重于 USB-OTG 功能验证和应用开发的开发板，基于 ESP32-S3 SoC，支持 Wi-Fi 和 BLE 5.0 无线功能，支持 USB 主机和 USB 从机功能。可用于开发无线存储设备、Wi-Fi 网卡、LTE MiFi、多媒体设备、虚拟键鼠等应用。该开发板具有以下特性：

- 板载 ESP32-S3-MINI-1-N8 模组，内置 8 MB flash
- 板载 USB Type-A 主机和从机接口，内置接口切换电路
- 板载 USB 转串口调试芯片（micro USB 接口）
- 板载 1.3 英寸 LCD 彩屏，支持 GUI
- 板载 SD 卡接口，兼容 SDIO 和 SPI 接口
- 板载充电 IC，可外接锂电池

**本指南包括：**

- **快速入门**：提供 ESP32-S3-USB-OTG 的简要概述及必须了解的硬件和软件信息。
- **硬件参考**：提供 ESP32-S3-USB-OTG 的详细硬件信息。
- **相关文档**：提供相关文档的链接。

#### 3.1.1 快速入门

本节介绍如何开始使用 ESP32-S3-USB-OTG。首先，介绍一些关于 ESP32-S3-USB-OTG 的基本信息，然后在应用程序开发章节介绍如何开始使用该开发板进行开发，最后介绍该开发板包装和零售信息。

#### 组件介绍

ESP32-S3-USB-OTG 开发板包括以下两部分：

- **主板**：ESP32-S3-USB-OTG 主板是整个套件的核心，该主板集成了 ESP32-S3-MINI-1 模组，并提供一个与 1.3 英寸 LCD 屏连接的接口。

下表将从左边的 USB\_HOST 接口开始，以逆时针顺序介绍上图中的主要组件。

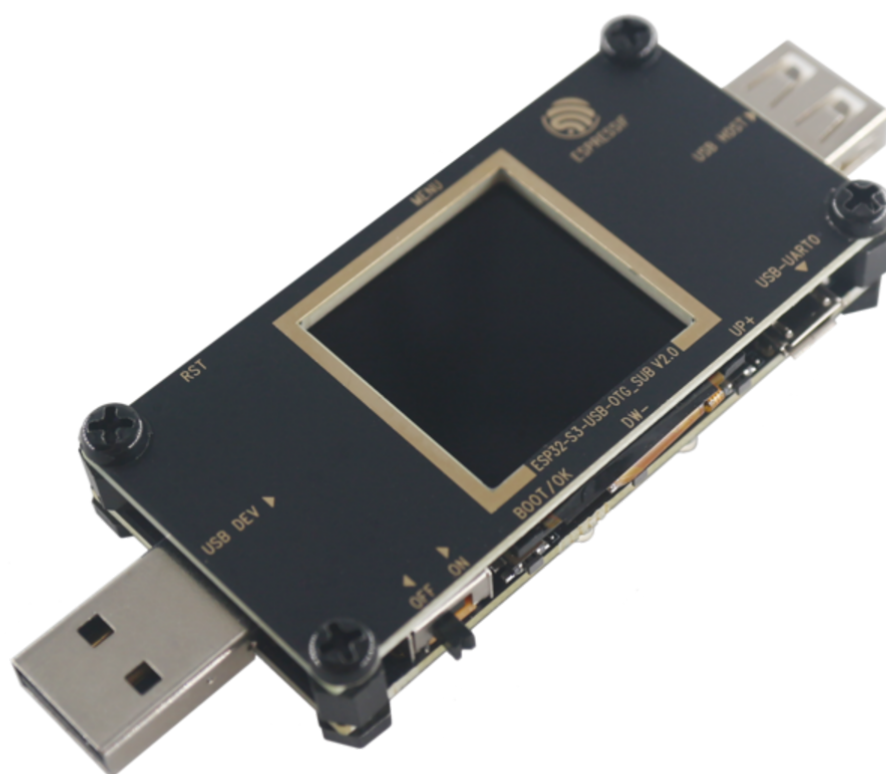


图 1: ESP32-S3-USB-OTG (点击图片放大)

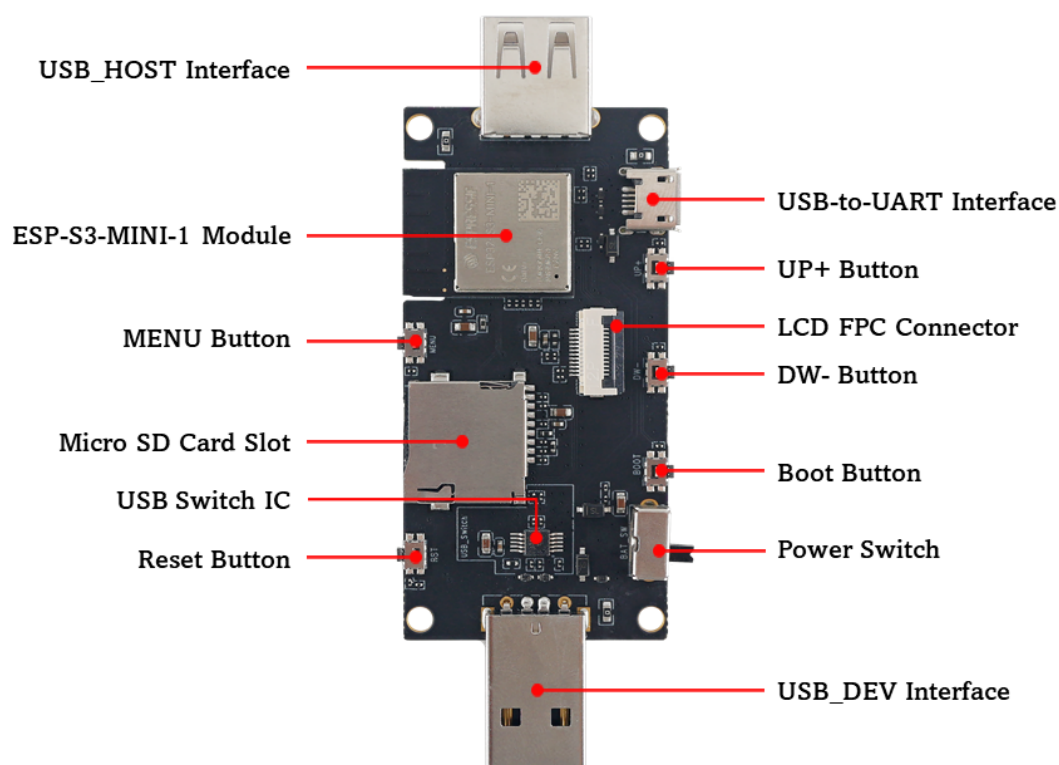


图 2: ESP32-S3-USB-OTG 正面图 (点击图片放大)

主要组件	描述
USB_HOST 接口	USB Type-A 母口，用来连接其它 USB 设备。
ESP32-S3-MINI-1 模组	ESP32-S3-MINI-1 是通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，具有丰富的外设接口、强大的神经网络运算能力和信号处理能力，专为人工智能和 AIoT 市场打造。ESP32-S3-MINI-1 采用 PCB 板载天线，与 ESP32-S2-MINI-1 pin-to-pin 兼容。
MENU 按键	菜单按键。
Micro SD 卡槽	可插入 Micro SD 卡。支持 4-线 SDIO 和 SPI 模式。
USB Switch IC	通过设置 USB_SEL 的电平，可以切换 USB 外设连接到 USB_DEV 或 USB_HOST 接口，默认连接到 USB_DEV。
Reset 按钮	用于重启系统。
USB_DEV 接口	USB Type-A 公口，可连接其它 USB 主机，也作为锂电池充电。
电池供电开关	拨向 ON 按键一侧，使用电池供电；拨向 GND 按键一侧，通过其它方式供电。
Boot 按键	按键 Boot 键并保持，同时按一下 Reset 键，进入“固件下载”模式，通过串口下载固件。正常使用中可以作为确认按钮。
DW- 按键	向下按键。
屏幕排座	用于连接 1.3 英寸 LCD 屏。
UP+ 按键	向上按键。
USB 转 UART 接口	Micro-USB 接口，可用作开发板的供电接口，可烧录固件至芯片，也可作为通信接口，通过板载 USB 转 UART 桥接器与芯片通信。

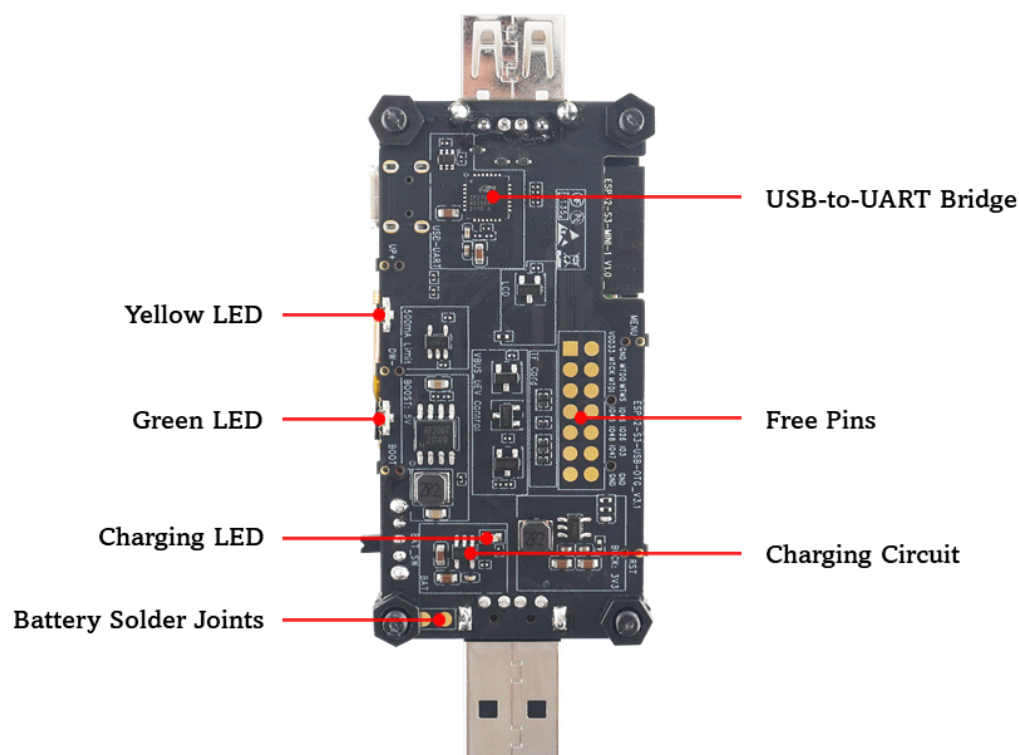


图 3: ESP32-S3-USB-OTG 背面图 (点击图片放大)

下表将从左边的 USB\_HOST 接口开始，以逆时针顺序介绍上图中的主要组件。

主要组件	描述
黄色指示灯	设置 GPIO16 为高电平，指示灯亮。
绿色指示灯	设置 GPIO15 为高电平，指示灯亮。
充电指示灯	当为电池充电时，亮起红灯，充电完成红灯熄灭。
电池焊点	可焊接 3.6 V 锂电池，为主板供电。
充电电路	用于为锂电池充电。
空闲管脚	可自定义的空闲管脚。
USB 转 UART 桥接器	单芯片 USB 至 UART 桥接器，可提供高达 3 Mbps 的传输速率。

- 子板: ESP32-S3-USB-OTG-SUB - 贴装 1.3 英寸 LCD 屏

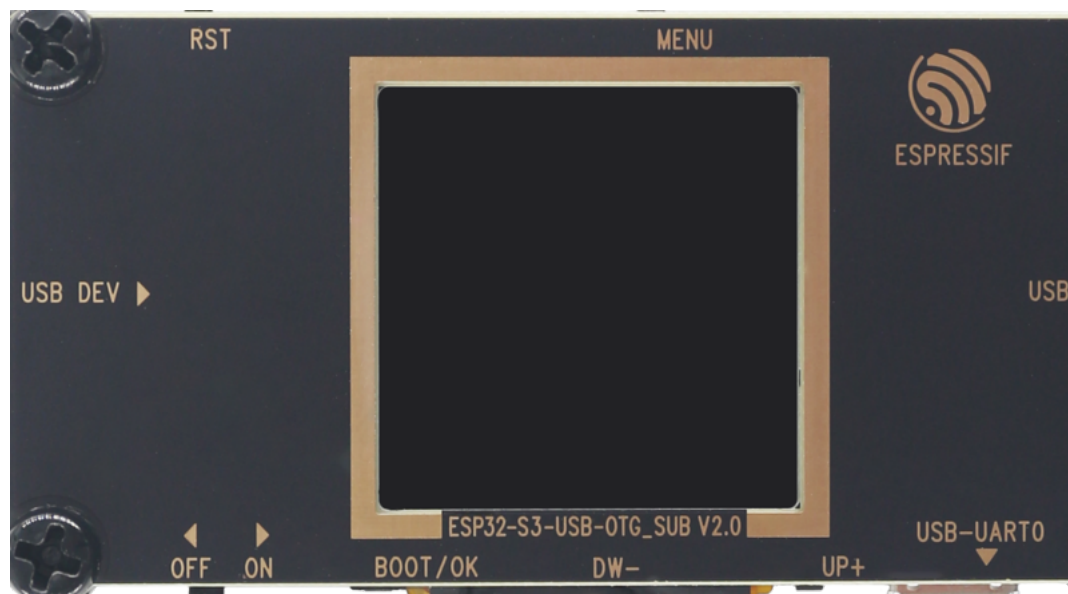


图 4: ESP32-S3-USB-OTG 子板 (点击图片放大)

## 应用程序开发

ESP32-S3-USB-OTG 上电前，请首先确认开发板完好无损。

## 硬件准备

- ESP32-S3-USB-OTG
- 一根 USB 2.0 数据线 (标准 A 转 Micro-B)
- 电脑 (Windows、Linux 或 macOS)

**软件设置** 请前往 [快速入门](#) 中 [详细安装步骤](#) 一节查看如何快速设置开发环境。

**工程选项** 我们为 ESP32-S3-USB-OTG 开发板提供了应用示例，存放在 [Examples](#) 文件夹中。

您可以在示例目录下，输入 `idf.py menuconfig` 配置工程选项。

## 内容和包装

**零售订单** 每一个零售 ESP32-S3-USB-OTG 开发套件均有独立包装。

包含以下部分：

- 主板：



图 5: ESP32-S3-USB-OTG 包装 (click to enlarge)

- ESP32-S3-USB-OTG
- 子板:
  - ESP32-S3-USB-OTG\_SUB
- 紧固件
  - 安装螺栓 (x4)
  - 螺丝 (x4)
  - 螺母 (x4)

零售订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/company/contact/buy-a-sample>。

**批量订单** 如批量购买，开发板将以大纸板箱包装。

批量订单请前往 <https://www.espressif.com/zh-hans/contact-us/sales-questions>。

### 3.1.2 硬件参考

#### 功能框图

ESP32-S3-USB-OTG 的主要组件和连接方式如下图所示。

请注意，功能框图中的 USB\_HOST D+ D- 信号对应的外部接口是 USB\_DEV，是指 ESP32-S3 作为设备接收其它 USB 主机的信号。USB\_DEV D+ D- 信号对应的外部接口是 USB\_HOST，是指 ESP32-S3 作为主机控制其它设备。

#### 开发板供电选择

开发板有三种供电方式：

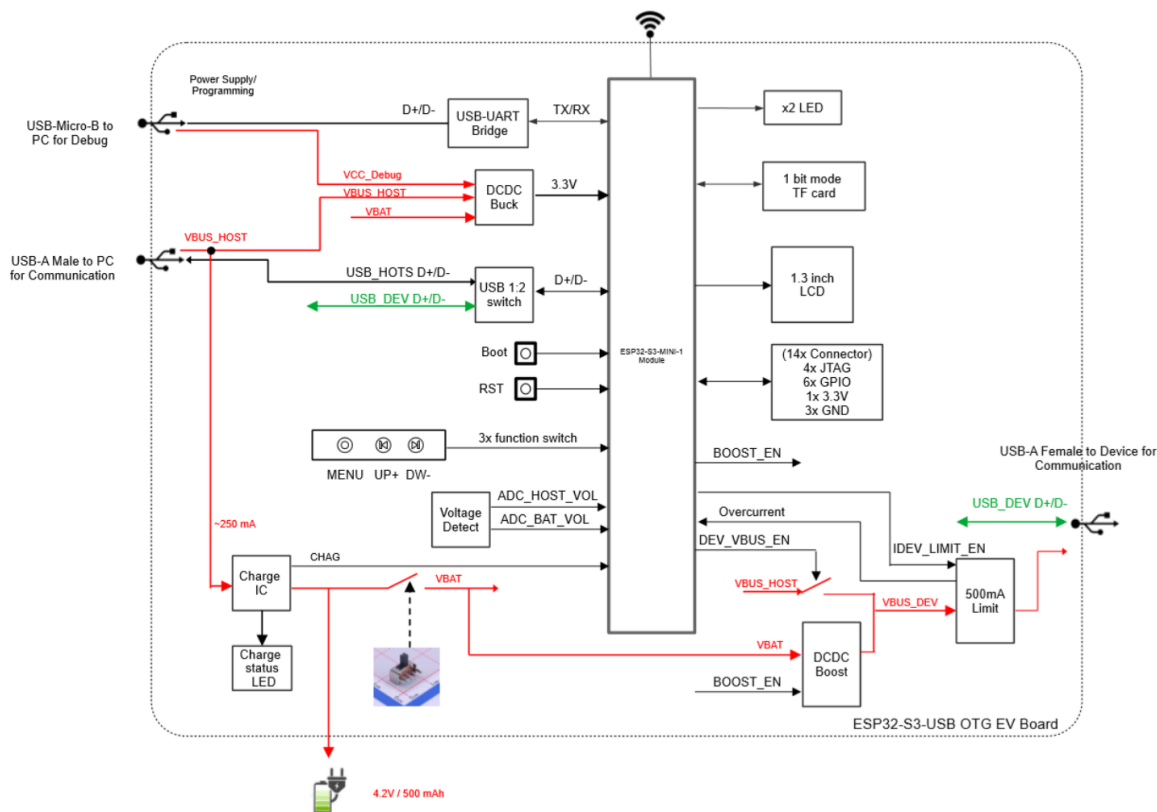


图 6: ESP32-S3-USB-OTG 功能框图 (click to enlarge)

1. 通过 Micro\_USB 接口供电
  - 使用方法 1 供电时，应使用一根 USB 电缆（标准 A 转 Micro-B）将主控板连接至供电设备，将电源开关置于 OFF。请注意，该供电模式仅有主板和显示屏被供电。
2. 通过 USB\_DEV 接口供电
  - 使用方法 2 供电时，应将 DEV\_VBUS\_EN 设置为高电平，并将电源开关设置为 OFF。该供电模式可同时向 USB HOST 接口供电，如已安装锂电池，会同时对锂电池进行充电。
3. 通过电池接口，使用外部锂电池供电
  - 使用方法 3 供电时，应将 BOOST\_EN 设置为高电平，将电源开关设置为 ON，并将 1S 锂电池 (3.7 V ~ 4.2 V) 焊接于主控板背面预留的电源焊点。该供电模式可同时向 USB HOST 接口供电。电池接口说明如下图：

### USB HOST 接口供电选择

USB HOST 接口 (Type-A 母口) 可向已连接的 USB 设备供电，供电电压为 5 V，最大电流为 500 mA。

- 供电电源有以下两个：
  1. 通过 USB\_DEV 接口供电，5 V 电源直接来自该接口连接的电源
  2. 通过锂电池接口供电，锂电池 3.6 V ~ 4.2 V 电压通过 Boost 电路升压到 5 V。Boost IC 的工作状态可通过 BOOST\_EN/GPIO13 控制，GPIO13 为高电平是使能 Boost。
- 供电电源选择：

BOOST_EN	DEV_VBUS_EN	Power Source
0	1	USB_DEV
1	0	Battery
0	0	No output
1	1	Undefined

- 500 mA 限流电路





图 7: 电池连接图 (click to enlarge)

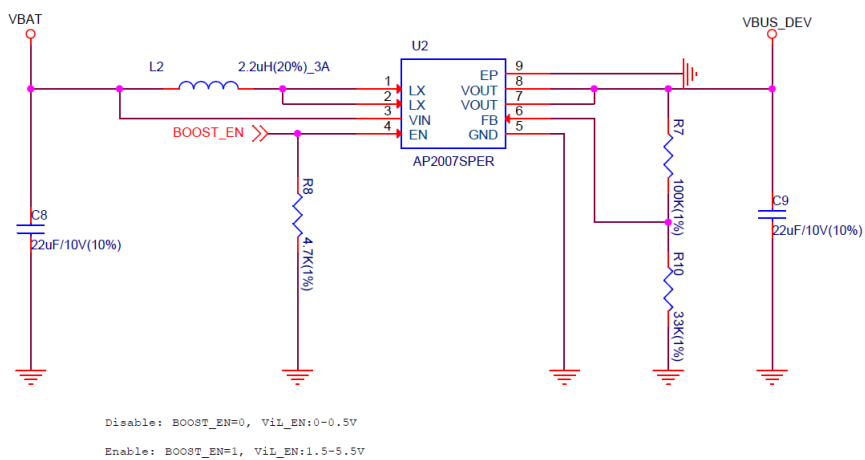
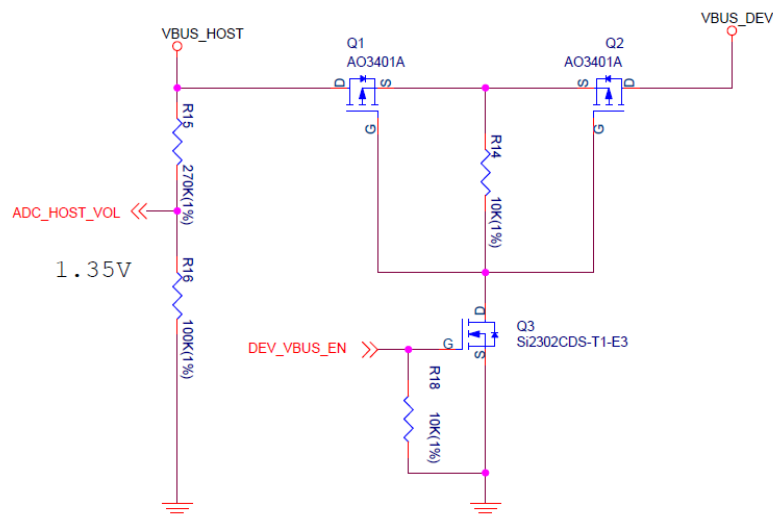


图 8: Boost 电路图 (click to enlarge)



Switch to VBUS\_HOST power mode: Step1: set BOOST\_EN=0 & Step2: set DEV\_VBUS\_EN=1  
 Switch to VBAT boost power mode: Step1: set DEV\_VBUS\_EN=0 & Step2: set BOOST\_EN=1

图 9: 供电切换电路图

1. 限流 IC MIC2005A 可将 USB HOST 接口最大输出电流限制为 500 mA。必须设置 IDEV\_LIMIT\_EN (GPIO17) 为高电平，使能限流 IC，USB HOST 接口才有电压输出。

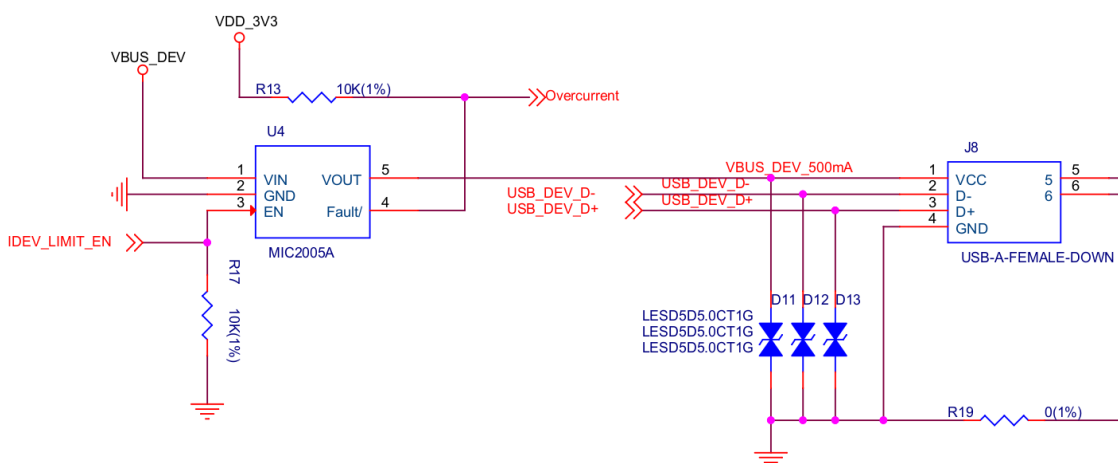


图 10: 500 mA 限流电路图

### USB 接口选择电路

- 当 **USB\_SEL** (GPIO18) 引脚为高电平时，USB D+/D- (GPIO19, 20) 信号将连通到 USB\_DEV D+ D-，这时可通过 USB HOST 接口 (Type-A 母口) 连接其它 USB 设备；
- 当 **USB\_SEL** (GPIO18) 引脚为低电平时，USB D+/D- (GPIO19, 20) 信号将连通到 USB\_HOST D+ D-，这时可通过 USB DEV 接口 (Type-A 公口) 连接到其它 USB 主机；
- 默认 **USB\_SEL** 为低电平。

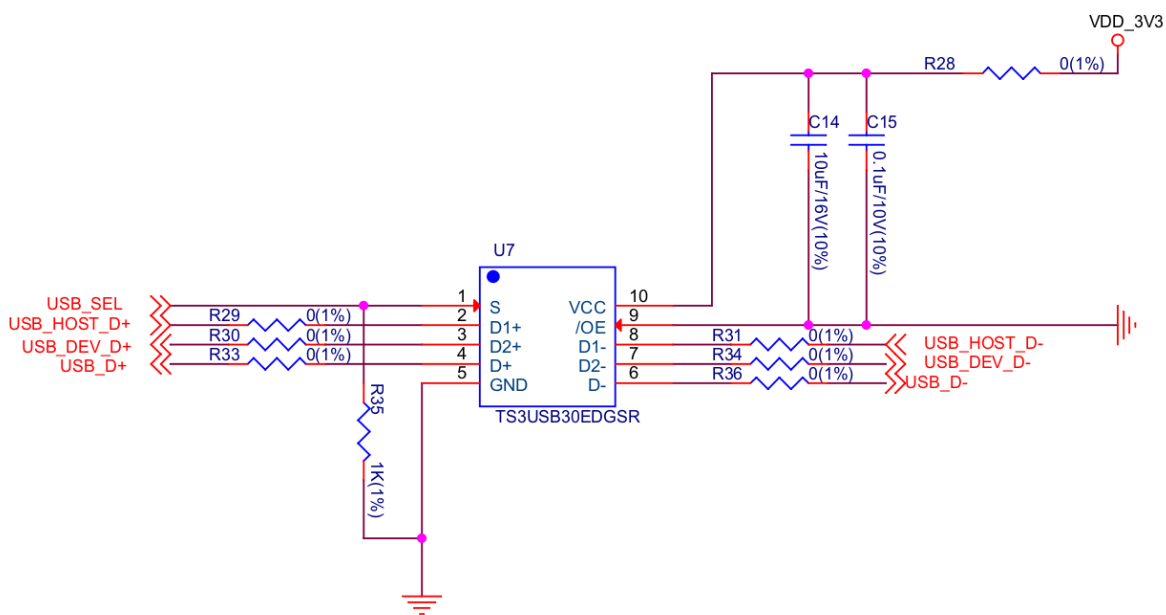


图 11: USB 接口切换电路图

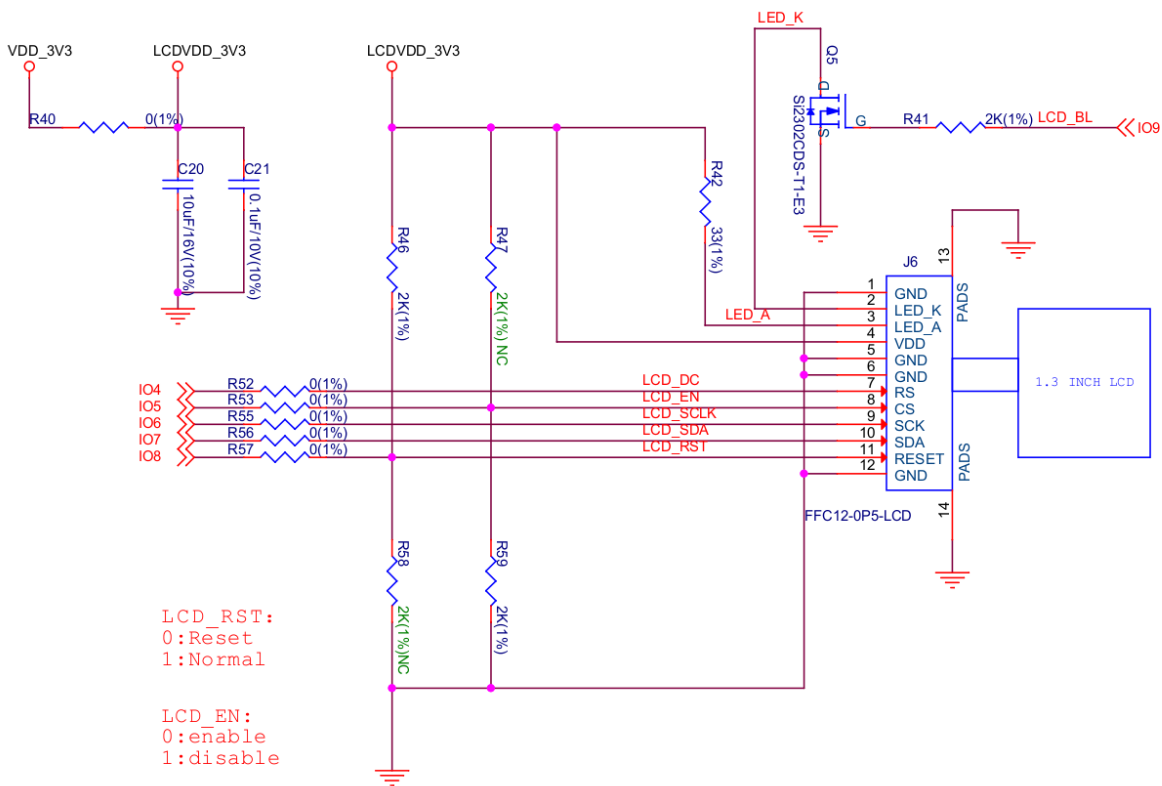


图 12: LCD 接口电路图

## LCD 接口

请注意，该接口支持连接 SPI 接口屏幕，该开发板使用的屏幕型号为:project:‘ ST7789 <esp32-s3-usb-otg/datasheet/ST7789VW\_datasheet.pdf>’，LCD\_BL (GPIO9) 可用于控制屏幕背光。

## SD 卡接口

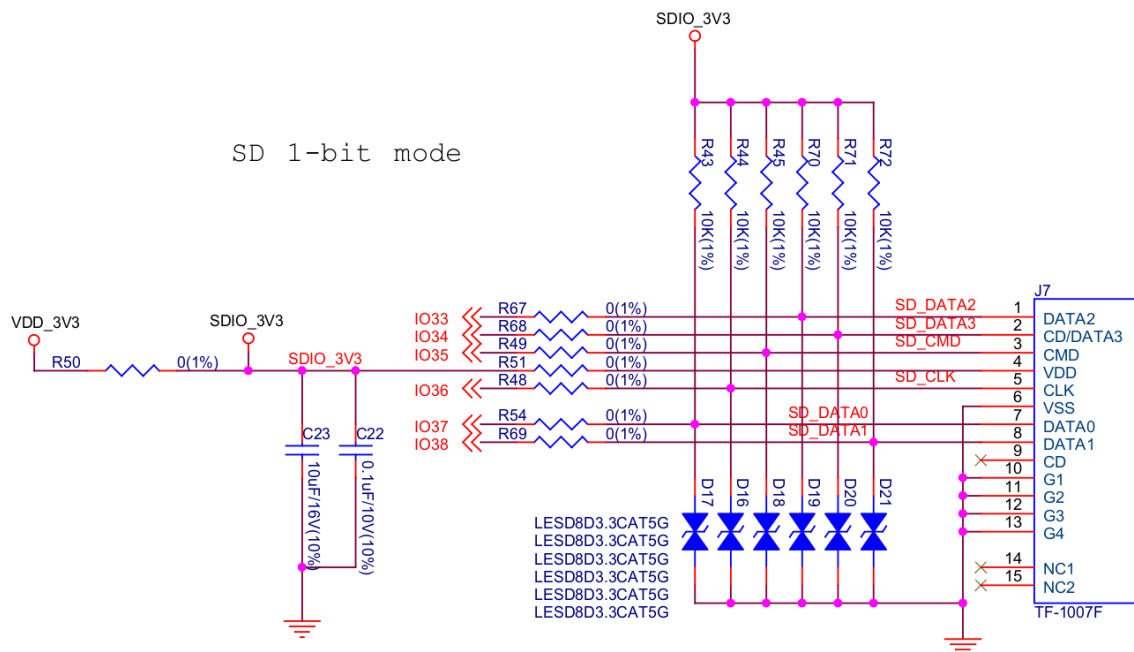


图 13: SD 卡接口电路图

请注意，SD 卡接口同时兼容 1-线，4-线 SDIO 模式和 SPI 模式。上电后，卡会处于 3.3 V signaling 模式下。发送第一个 CMD0 命令选择 bus 模式：SD 模式或者 SPI 模式。

## 充电电路

请注意，可将 Type-A 公口接入输出为 5 V 的电源适配器，为电池充电时，充电电路上的红色指示灯亮，电池充电完成，红色指示灯熄灭。在使用充电电路时，请将电源开关置于 OFF。充电电流为 212.7 mA。

## GPIO 分配

### 功能引脚：

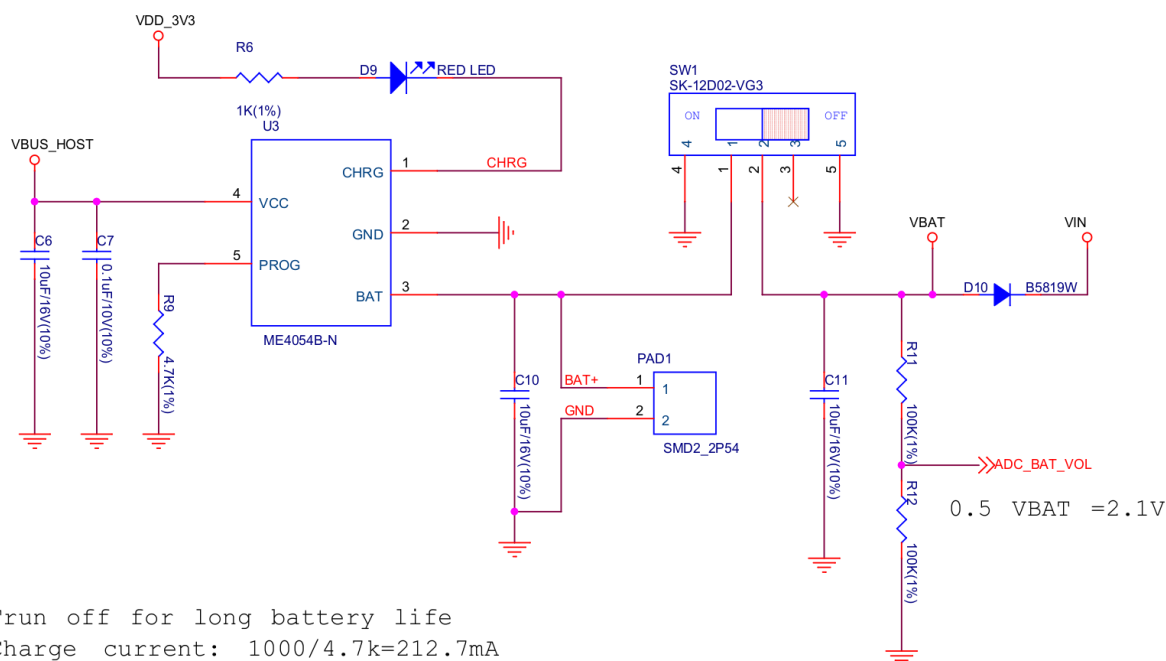


图 14: 充电电路图

No.	ESP32-S3-MINI-1 管脚	说明
1	GPIO18	USB_SEL: 用于切换 USB 接口, 高电平时, USB_HOST 接口使能。低电平时 (默认), USB_DEV 接口使能。
2	GPIO19	与 USB_D- 接口相连。
3	GPIO20	与 USB_D+ 接口相连。
4	GPIO15	LED_GREEN: 用于控制绿色 LED 灯, 高电平时, 灯被点亮。
5	GPIO16	LED_YELLOW: 用于控制黄色 LED 灯, 高电平时, 灯被点亮。
6	GPIO0	BUTTON_OK: OK 按键, 按下为低电平。
7	GPIO11	BUTTON_DW: Down 按键, 按下为低电平。
8	GPIO10	BUTTON_UP: UP 按键, 按下为低电平。
9	GPIO14	BUTTON_MENU: MENU 按键, 按下为低电平。
10	GPIO8	LCD_RET: 用于复位 LCD, 低电平时复位。
11	GPIO5	LCD_EN: 用于使能 LCD, 低电平时使能。
12	GPIO4	LCD_DC: 用于切换数据和命令状态。
13	GPIO6	LCD_SCLK: LCD SPI 时钟信号。
14	GPIO7	LCD_SDA: LCD SPI MOSI 信号。
15	GPIO9	LCD_BL: LCD 背光控制信号。
16	GPIO36	SD_SCK: SD SPI CLK / SDIO CLK。
17	GPIO37	SD_DO: SD SPI MISO / SDIO Data0。
18	GPIO38	SD_D1: SDIO Data1。
19	GPIO33	SD_D2: SDIO Data2。
20	GPIO34	SD_D3: SD SPI CS / SDIO Data3。
21	GPIO1	HOST_VOL: USB_DEV 电压监测, ADC1 通道 0。
22	GPIO2	BAT_VOL: 电池电压监测, ADC1 通道 1。
23	GPIO17	LIMIT_EN: 使能限流芯片, 高电平使能。
24	GPIO21	0VER_CURRENT: 电流超限信号, 高电平代表超限。
25	GPIO12	DEV_VBUS_EN: 高电平选择 DEV_VBUS 电源。
26	GPIO13	BOOST_EN: 高电平使能 Boost 升压电路。

## 扩展功能引脚:

No.	ESP32-S3-MINI-1 管脚	说明
1	GPIO45	FREE_1: 空闲, 可自定义。
2	GPIO46	FREE_2: 空闲, 可自定义。
3	GPIO48	FREE_3: 空闲, 可自定义。
4	GPIO26	FREE_4: 空闲, 可自定义。
5	GPIO47	FREE_5: 空闲, 可自定义。
6	GPIO3	FREE_6: 空闲, 可自定义。

### 3.1.3 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-MINI-1/1U 技术规格书 \(PDF\)](#)
- [乐鑫产品选型工具](#)
- [ESP32-S3-USB-OTG 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-S3-USB-OTG PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [ST7789VW 规格书 \(PDF\)](#)



## Chapter 4

# ESP32-S3-LCD-EV-Board

ESP32-S3-LCD-EV-Board 是用于评估和验证 ESP32-S3 屏幕应用的开发板，其由主板和子板构成，通过更换子板可方便接入不同的屏幕。

---

**备注：**请查看主板 ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB 背面的丝印版本号，以确认您的开发板版本。对于 v1.5 版本的开发板，请参考[ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.5](#)；对于 v1.4 及以下版本的开发板，请参考[ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.4](#)。

除非另有说明，本文中的 ESP32-S3-LCD-EV-Board 同时指 **ESP32-S3-LCD-EV-Board** 和 **ESP32-S3-LCD-EV-Board-2** 两款开发板。

---

### 4.1 ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.5

---

**备注：**请查看主板 ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB 背面的丝印版本号，以确认您的开发板版本。对于 v1.5 版本的开发板，请参考当前用户指南；对于 v1.4 及以下版本的开发板，请参考[ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.4](#)。

除非另有说明，本文中的 ESP32-S3-LCD-EV-Board 同时指 **ESP32-S3-LCD-EV-Board** 和 **ESP32-S3-LCD-EV-Board-2** 两款开发板。

---

本指南将帮助您快速上手 ESP32-S3-LCD-EV-Board，并提供该款开发板的详细信息。

本指南包括如下内容：

- **开发板概述：**简要介绍了开发板的软件和硬件。
- **应用程序开发：**介绍了应用程序开发过程中的软硬件设置。
- **硬件参考：**详细介绍了开发板的硬件。
- **硬件版本：**暂无历史版本。
- **样品获取：**如何获取样品。
- **相关文档：**列出了相关文档的链接。

#### 4.1.1 开发板概述

ESP32-S3-LCD-EV-Board 是一款基于 ESP32-S3 芯片的屏幕交互开发板，通过搭配不同类型的 LCD 子板，可以驱动 IIC、SPI、8080 以及 RGB 接口的 LCD 显示屏。同时它还搭载双麦克风阵列，支持语音识别和



近/远场语音唤醒，具有触摸屏交互和语音交互功能，满足用户对多种不同分辨率以及接口的触摸屏应用产品的开发需求。

目前支持两款开发板：

- 搭配 480x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board
- 搭配 800x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board-2



图 1: 搭配 480x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board

### 特性列表

该开发板具有以下特性：

- **嵌入式模组：**板载 ESP32-S3-WROOM-1 模组，内置 16 MB flash 以及 16 MB PSRAM
- **屏幕：**可搭配不同屏幕子板使用，支持 RGB、8080、SPI 以及 I2C 接口屏幕，请查看[LCD 子板](#)了解更多信息
- **音频：**板载音频 Codec + ADC 功放，支持双麦克风拾音
- **USB：**板载 USB 转串口芯片，并且支持 USB Type-C 接口下载调试

### 功能框图

ESP32-S3-LCD-EV-Board 的主要组件和连接方式如下图所示。



图 2: 搭配 800x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board-2

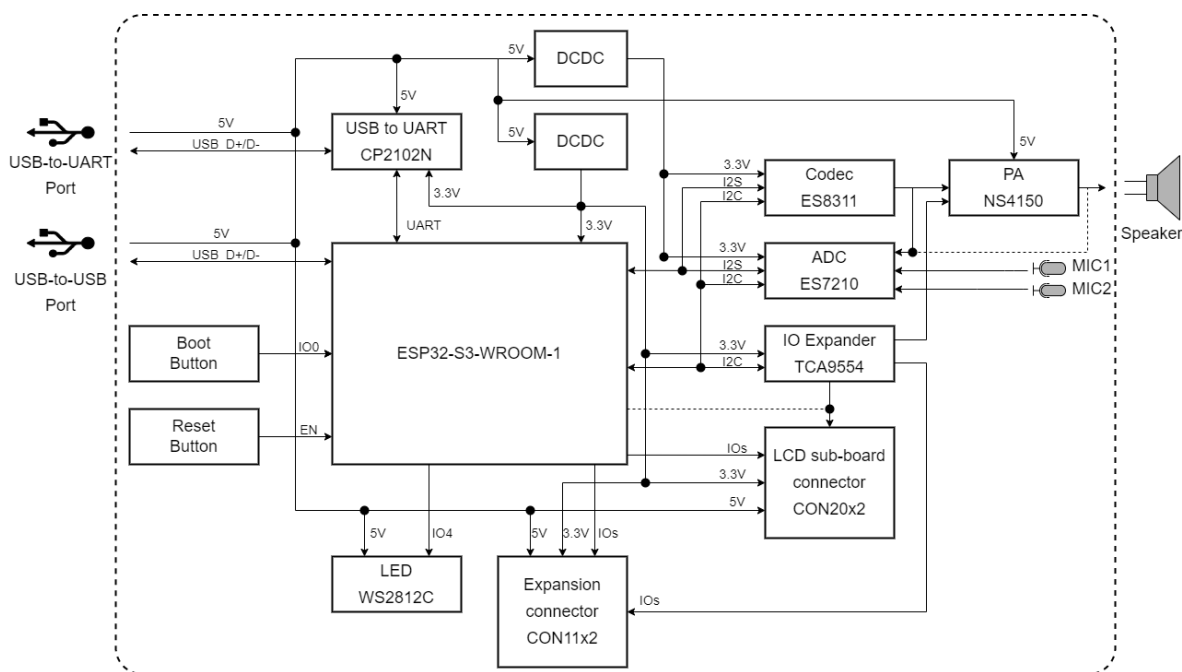


图 3: ESP32-S3-LCD-EV-Board 功能框图 (点击放大)

## 组件介绍

ESP32-S3-LCD-EV-Board 开发板由主板和子板（子板类型请查看[LCD 子板](#)）组成，此外还可以选配一块 USB Type-A 转接板。

**主板 ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB** 主板是整个套件的核心，该主板集成了 ESP32-S3-WROOM-1 模组，并提供与 LCD 子板连接的端口。

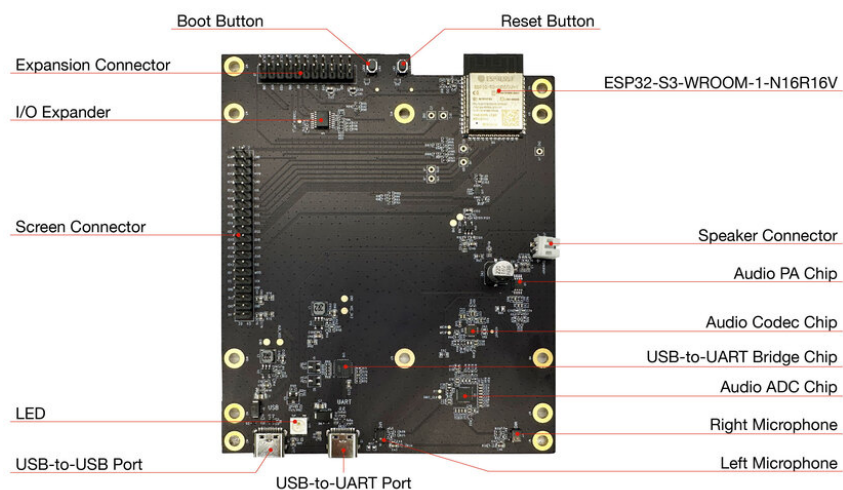


图 4: ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB - 正面 (点击放大)

以下按照逆时针顺序依次介绍开发板上的主要组件。

主要组件	介绍
ESP32-S3-WROOM-1-N16R16V 模组	ESP32-S3-WROOM-1-N16R16V 模组是一款通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，搭载 ESP32-S3 系列芯片，内置 16 MB flash 以及 16 MB PSRAM。除具有丰富的外设接口外，模组还拥有强大的神经网络运算能力和信号处理能力，适用于 AIoT 领域的多种应用场景。
Reset 按键	单独按下此按键会重置系统。
Boot 按键	长按 Boot 键时，再按 Reset 键可启动固件上传模式，然后便可通过串口或 USB 上传固件。
扩展连接器	可供连接所有的 IO 扩展芯片管脚、系统电源管脚以及部分模组管脚。
I/O 扩展芯片	TCA9554 是一款 8 位通用并行输入和输出 I/O 扩展芯片，它通过两线 I2C 通信控制 IO 口的模式以及输出电平，丰富了系统的 IO 应用场景。
LCD 子板连接器	通过 2.54 mm 间距的连接器可以连接三种不同类型的 LCD 子板。
LED	具有 RGB 三色显示功能，可供用户配置用来做状态行为指示。
USB-to-USB 端口	为整个系统提供电源（USB-to-USB 端口和 USB-to-UART 端口两者选一）。建议使用至少 5V/2A 电源适配器供电，保证供电稳定。该端口用于 PC 端与 ESP32-S3-WROOM-1 模组的 USB 通信。
USB-to-UART 端口	为整个系统提供电源（USB-to-USB 端口和 USB-to-UART 端口两者选一）。建议使用至少 5V/2A 电源适配器供电，保证供电稳定。该端口用于 PC 端与 ESP32-S3-WROOM-1 模组的串口通信。
左侧麦克风	板载麦克风，连接至音频模数转换器。
右侧麦克风	板载麦克风，连接至音频模数转换器。
音频模数转换器	ES7210 是一款用于麦克风阵列应用的高性能、低功耗 4 通道音频模数转换器，同时具备声学回声消除 (AEC) 功能，非常适合音乐和语音应用。
USB-to-UART 桥接器	单芯片 USB-UART 桥接器 CP2102N 为软件下载和调试提供高达 3 Mbps 的传输速率。
音频编解码芯片	ES8311 是一种低功耗单声道音频编解码器，包含单通道 ADC、单通道 DAC、低噪声前置放大器、耳机驱动器、数字音效、模拟混音和增益功能。它通过 I2S 和 I2C 总线与 ESP32-S3-WROOM-1 模组连接，以提供独立于音频应用程序的硬件音频处理。
音频功率放大器	NS4150 是一款低 EMI、3 W 单声道 D 类音频功率放大器，用于放大来自音频编解码芯片的音频信号，以驱动扬声器。
扬声器连接器	可通过音频功率放大器的支持，实现外部扬声器播放功能。

**LCD 子板** 主板可搭配以下三种不同类型的子板使用：

子板名称	屏幕 (英寸)	分辨率 (px)	LCD 驱动芯片 (接口)	触摸驱动芯片	在售开发板
ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1 v1.0	0.96	128 x 64	SSD1315 (I2C)	N/A	无
	2.40	320 x 240	ST7789V (SPI)	XTP2046	无
ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 v1.5	3.50	480 x 320	ST7796S (8080)	GT911	无
	3.95	480 x 480	GC9503CV (RGB)	FT5x06	ESP32-S3-LCD-EV-Board
ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 v1.3	4.30	800 x 480	ST7262E43 (RGB)	GT1151	ESP32-S3-LCD-EV-Board-2

- **ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1** 子板提供了两种屏幕接口，分别支持连接一块 2.4 英寸 SPI 接口屏或者一块 0.96 英寸 I2C 接口屏。该子板暂未做适配，此处不做进一步讲解。
- **ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2** 子板提供了两种屏幕接口，分别支持连接一块 RGB 接口屏或者一块 8080 并口屏。当前子板贴装了一块 3.95 英寸、RGB565 接口、分辨率为 480x480 的触摸屏，该屏使用的 LCD 驱动芯片型号为 GC9503CV，触摸驱动芯片型号为 FT5x06。



图 5: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 - 正面 (点击放大)



图 6: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 - 反面 (点击放大)

- **ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3** 子板仅支持 4.3 英寸、RGB565 接口、分辨率为 800x480 的触摸屏，该屏使用的 LCD 驱动芯片型号为 ST7262E43，触摸驱动芯片型号为 GT1151。

**USB Type-A 转接板** 通过连接 USB Type-A 转接板，主板可作为 USB Host 连接 USB 设备。

## 4.1.2 应用程序开发

本节介绍硬件和软件的方法，以及烧录固件至开发板以开发应用程序的说明。

### 必备硬件

- 1 x ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB
- 1 x LCD 子板
- 1 x USB 2.0 数据线（标准 A 型转 Type-C 型）
- 1 x 电脑（Windows、Linux 或 macOS）

---

**备注：**请确保使用适当的 USB 数据线。部分数据线仅可用于充电，无法用于数据传输和程序烧录。

---

### 可选硬件

- 1 x 扬声器



图 7: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 - 正面 (点击放大)

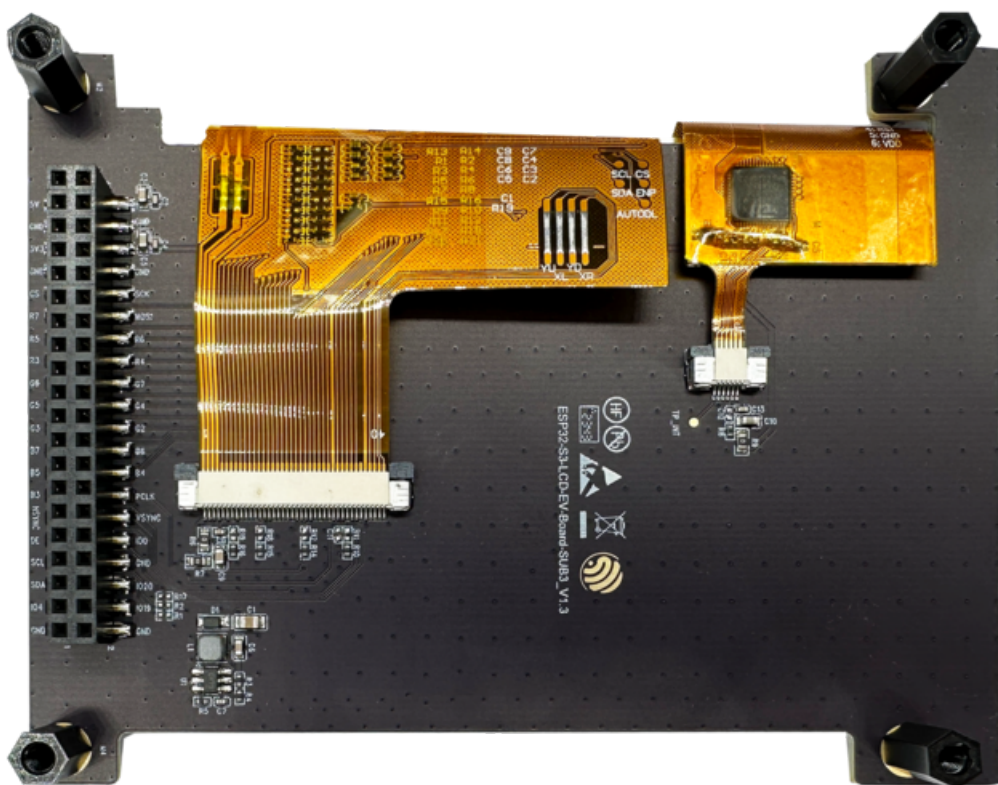


图 8: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 - 反面 (点击放大)

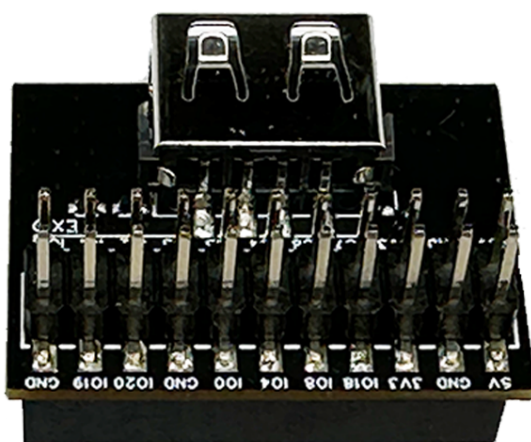


图 9: USB Type-A 转接板 v1.1 - 正面 (点击放大)



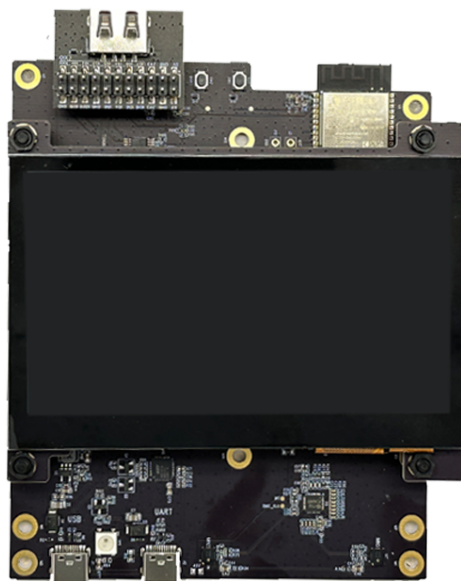


图 10: USB Type-A 转接板 v1.1 - 与主板连接 (点击放大)

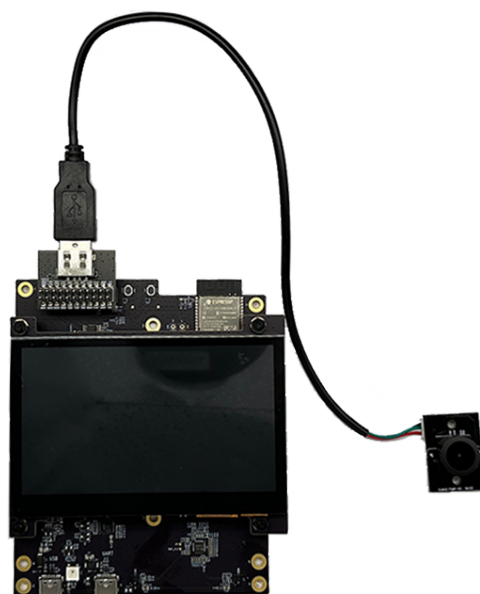


图 11: USB Type-A 转接板 v1.1 - 连接 USB 设备 (点击放大)

## 硬件设置

准备开发板，加载第一个示例应用程序：

1. 连接 LCD 子板至 **LCD 子板连接器** 端口。
2. 插入 USB 数据线，分别连接 PC 与开发板的两个 USB 端口之一。
3. LCD 屏幕亮起，可以用手指与触摸屏进行交互。

硬件设置完成，接下来可以进行软件设置。

## 软件设置

ESP32-S3-LCD-EV-Board 的开发框架为 **ESP-IDF**。ESP-IDF 是基于 FreeRTOS 的乐鑫 SoC 开发框架，具有众多组件，包括 LCD、ADC、RMT、SPI 等。开发板应用示例存放在 **Examples** 中，在示例目录下输入 `idf.py menuconfig` 可以配置工程选项。

了解如何快速设置开发环境，请前往 [快速入门 > 安装](#)。

### 备注：

- ESP-IDF 的版本要求在 v5.0.1 及以上，推荐使用最新的 `release/v5.1` 分支开发。
- 关于如何开发 LCD 应用的更多信息，请参考 [ESP-IoT-Solution 编程指南](#)。

## 4.1.3 硬件参考

本节提供关于开发板硬件的更多信息。

### GPIO 分配列表

下表为 ESP32-S3-WROOM-1 模组管脚的 GPIO 分配列表，用于控制开发板的特定组件或功能。

表 1: ESP32-S3-WROOM-1 GPIO 分配

管脚	管脚名称	功能
1	GND	接地
2	3V3	供电
3	EN	RESET
4	IO4	LED
5	IO5	I2S_MCLK
6	IO6	I2S_CODEC_DSDIN
7	IO7	I2S_LRCK
8	IO15	I2S_ADC_SDOOUT
9	IO16	I2S_SCLK
10	IO17	LCD_DE
11	IO18	LCD_DATA7
12	IO8	LCD_DATA6
13	IO19	USB_D-
14	IO20	USB_D+
15	IO3	LCD_VSYNC
16	IO46	LCD_HSYNC
17	IO9	LCD_PCLK
18	IO10	LCD_DATA0
19	IO11	LCD_DATA1
20	IO12	LCD_DATA2
21	IO13	LCD_DATA3

下页继续

表 1 - 续上页

管脚	管脚名称	功能
22	IO14	LCD_DATA4
23	IO21	LCD_DATA5
24	IO47	I2C_SDA
25	IO48	I2C_SCL
26	IO45	LCD_DATA8
27	IO0	BOOT
28	IO35	未连接
29	IO36	未连接
30	IO37	未连接
31	IO38	LCD_DATA9
32	IO39	LCD_DATA10
33	IO40	LCD_DATA11
34	IO41	LCD_DATA12
35	IO42	LCD_DATA13
36	RXD0	UART_RXD0
37	TXD0	UART_TXD0
38	IO2	LCD_DATA14
39	IO1	LCD_DATA15
40	GND	接地
41	EPAD	接地

分配给 IO 扩展芯片的 GPIO 被进一步分配为多个 GPIO。

表 2: IO 扩展芯片 GPIO 分配

IO 扩展器管脚	管脚名称	功能
1	A0	接地
2	A1	接地
3	A2	接地
4	P0	PA_CTRL
5	P1	LCD_SPI_CS
6	P2	LCD_SPI_SCK
7	P3	LCD_SPI_MOSI
8	GND	接地
9	P4	可做任意用途
10	P5	可做任意用途
11	P6	可做任意用途
12	P7	可做任意用途
13	INT	未连接
14	SCL	I2C_SCL
15	SDA	I2C_SDA
16	VCC	供电电压

## 供电说明

**USB 供电** 开发板有两种 USB 供电方式：

- 通过 USB-to-USB 端口供电
- 通过 USB-to-UART 端口供电

**音频和数字独立供电** ESP32-S3-LCD-EV-Board 可为音频组件和 ESP 模组提供相互独立的电源，可降低数字组件给音频信号带来的噪声并提高组件的整体性能。

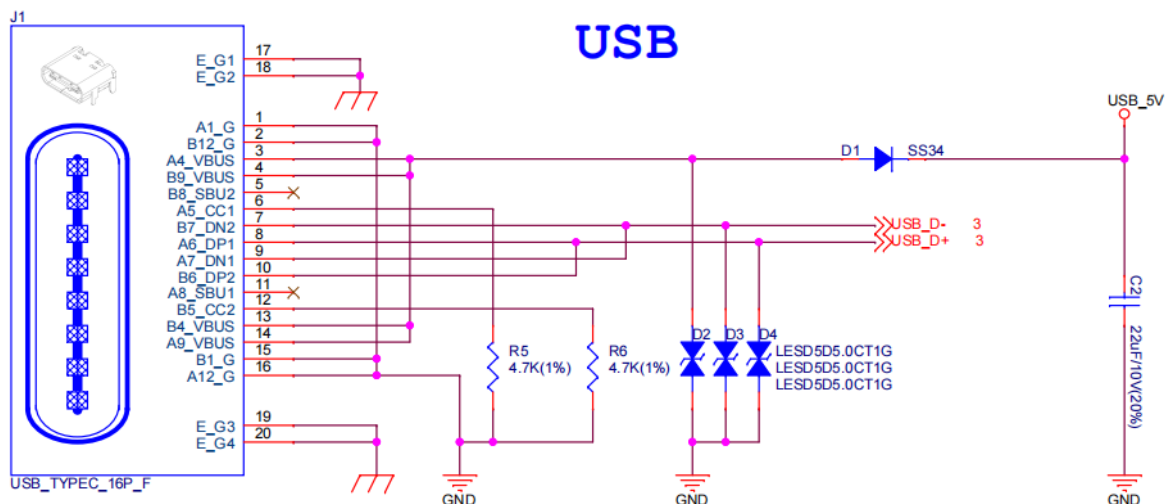


图 12: ESP32-S3-LCD-EV-Board - USB-to-USB 电源供电

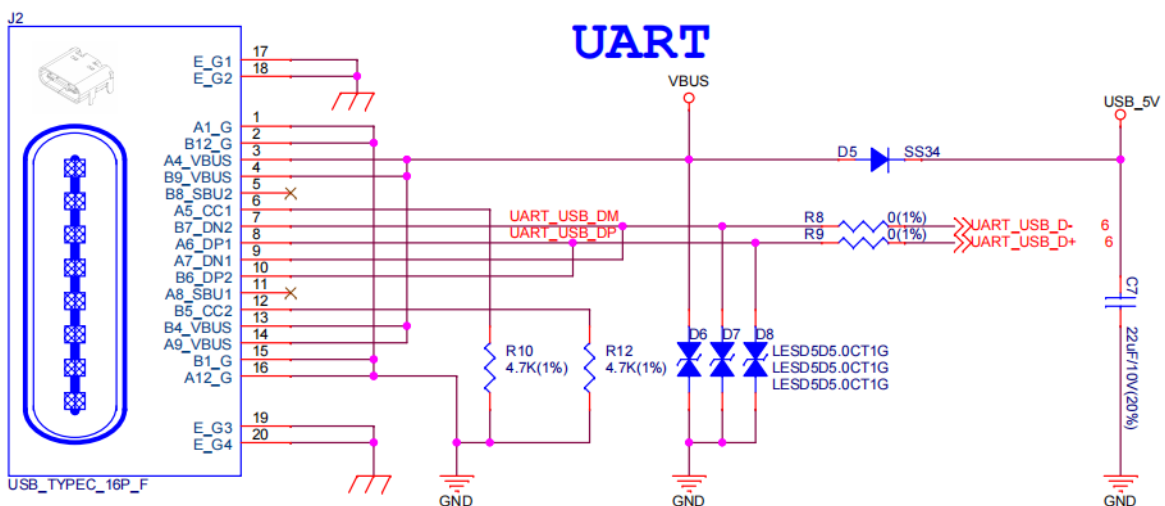


图 13: ESP32-S3-LCD-EV-Board - USB-to-UART 电源供电

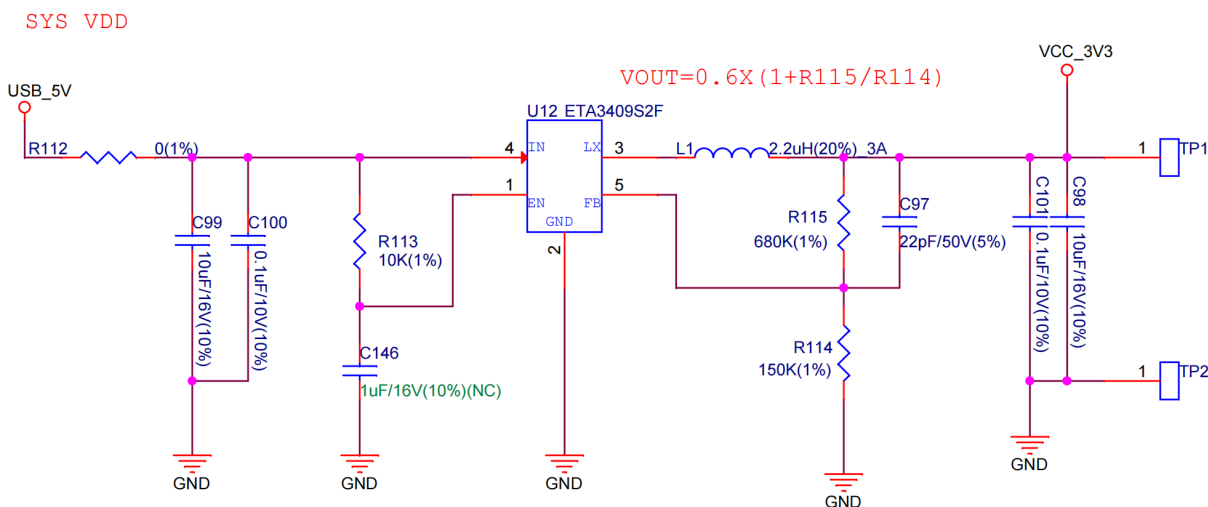


图 14: ESP32-S3-LCD-EV-Board - 数字供电

Audio VDD

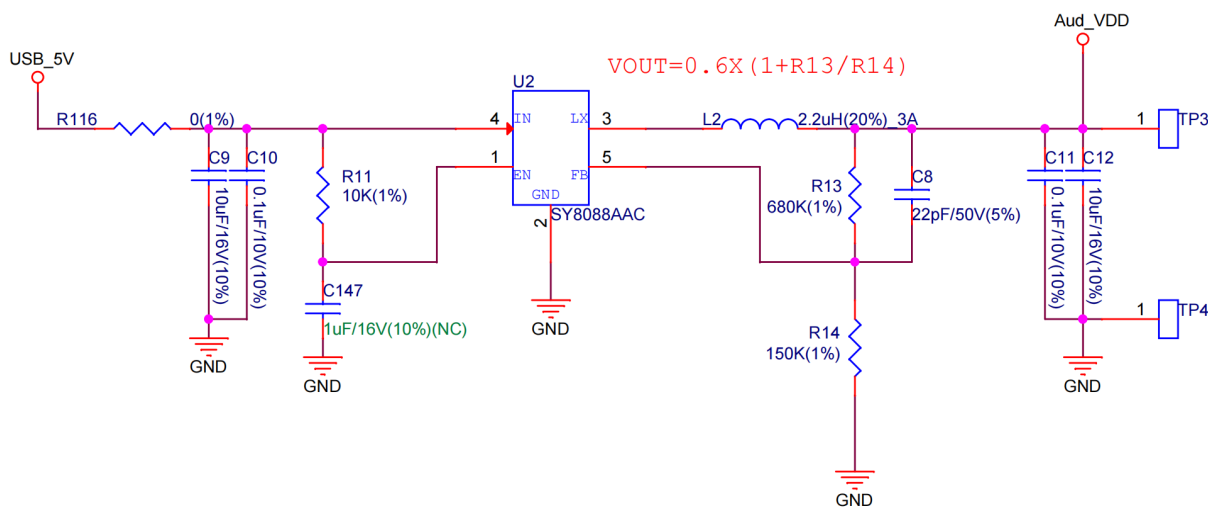


图 15: ESP32-S3-LCD-EV-Board - 音频供电

AEC 电路

AEC 电路为 AEC 算法提供参考信号。

ESP32-S3-LCD-EV-Board 回声参考信号源有两路兼容设计，一路是 Codec (ES8311) DAC 输出 (DAC\_AOUTLN/DAC\_AOUTLP)，一路是 PA (NS4150) 输出 (PA\_OUTL+/PA\_OUTL-)。推荐将默认 Codec (ES8311) DAC 输出 (DAC\_AOUTLN/DAC\_AOUTLP) 作为回声参考信号，下图中电阻 R54、R56 无需连接。

回声参考信号通过 ADC (ES7210) 的 ADC\_MIC3P/ADC\_MIC3N 采集后送回给 ESP32-S3 用于 AEC 算法。

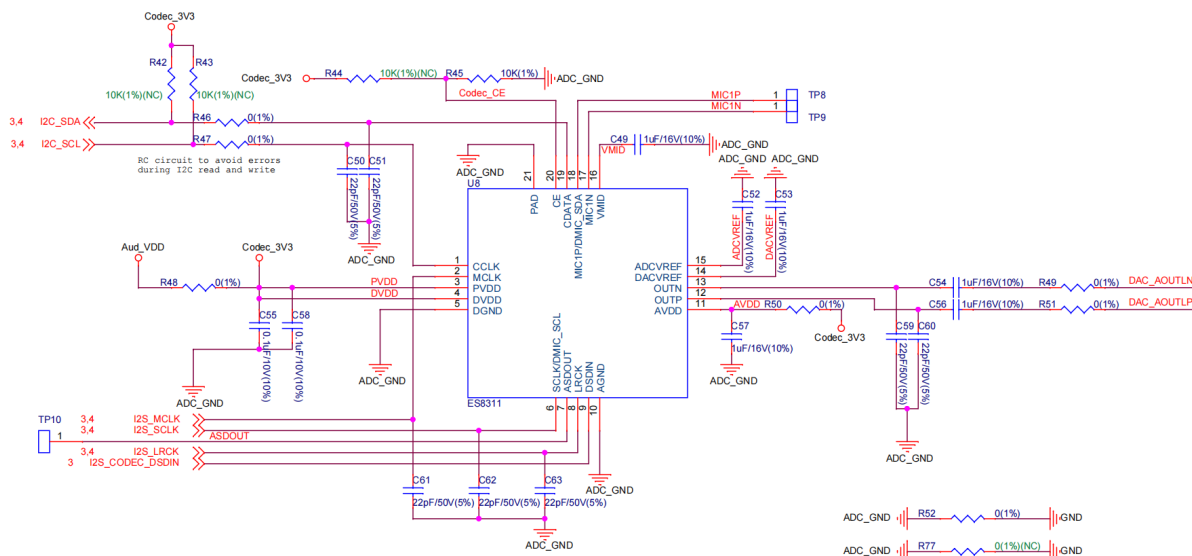


图 16: ESP32-S3-LCD-EV-Board - AEC Codec DAC 输出 (点击放大)

硬件设置选项

**自动下载** 可以通过两种方式使开发板进入下载模式：

- 按下 Boot 和 Reset 键，然后先松开 Reset 键，再松开 Boot 键。

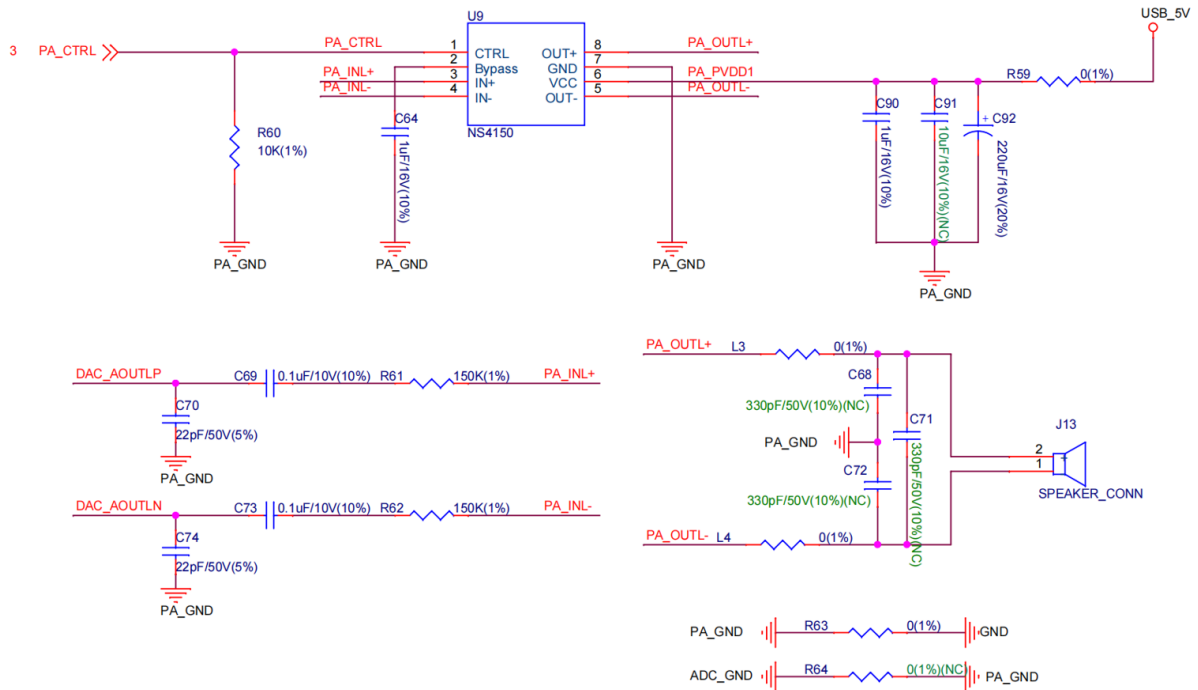


图 17: ESP32-S3-LCD-EV-Board - AEC PA 输出 (点击放大)

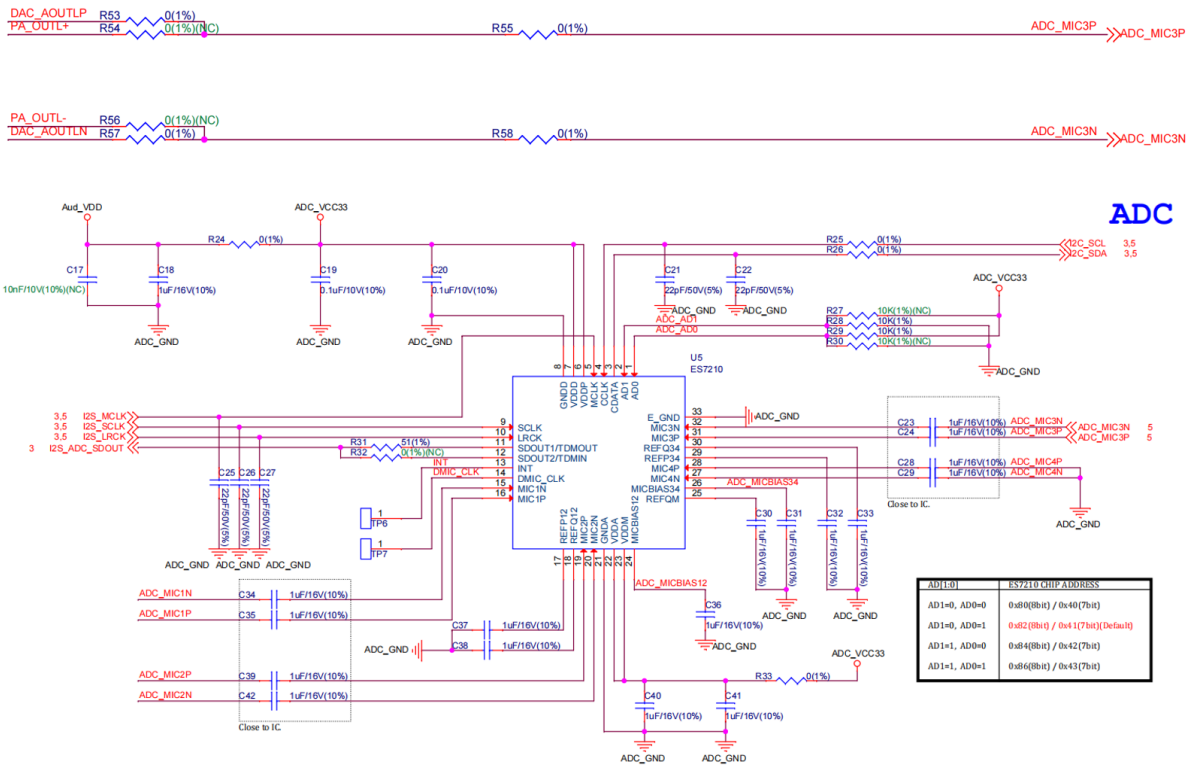


图 18: ESP32-S3-LCD-EV-Board - 参考信号采集 (点击放大)

- 由软件自动执行下载。软件利用串口的 DTR 和 RTS 信号来控制开发板 EN、IO0 管脚的状态。

## 4.1.4 硬件版本

### ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.5

- 以下管脚已重新分配，以适用于 ESP32-S3-WROOM-1-N16R16V 模组：
  - I2C\_SCL: 由 IO18 改为 IO48
  - I2C\_SDA: 由 IO8 改为 IO47
  - LCD\_DATA6: 由 IO47 改为 IO8
  - LCD\_DATA7: 由 IO48 改为 IO18
- IO47 和 IO48 新增电平转换电路，用于将 1.8 V 电平转换为 3.3 V 电平。

### ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.4

- 首次发布

## 4.1.5 样品获取

此开发板及转接板适用于评估高性能的 [智能屏方案](#)。如有需要，请前往 [乐鑫官方淘宝商城](#) 进行采购。

## 4.1.6 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书](#)
- [ESP32-S3-WROOM-1 技术规格书](#)
- [乐鑫产品选型工具](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1 PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 PCB 布局图](#)
- [3.95\\_480x480\\_RGB\\_Display 屏幕规格书](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board USB 转接板原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board USB 转接板 PCB 布局图](#)
- [TCA9554 规格书](#)
- [4.3\\_800x480\\_RGB\\_Display 屏幕规格书](#)

有关本开发板的更多设计文档，请联系我们的商务部门 [sales@espressif.com](mailto:sales@espressif.com)。

## 4.2 ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.4

---

**备注：**请查看主板 ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB 背面的丝印版本号，以确认您的开发板版本。对于 v1.4 及以下版本的开发板，请参考当前用户指南；对于 v1.5 版本的开发板，请参考 [ESP32-S3-LCD-EV-Board v1.5](#)。

除非另有说明，本文中的 ESP32-S3-LCD-EV-Board 同时指 **ESP32-S3-LCD-EV-Board** 和 **ESP32-S3-LCD-EV-Board-2** 两款开发板。

---

本指南将帮助您快速上手 ESP32-S3-LCD-EV-Board，并提供该款开发板的详细信息。

本指南包括如下内容：

- **开发板概述**：简要介绍了开发板的软件和硬件。
- **应用程序开发**：介绍了应用程序开发过程中的软硬件设置。
- **硬件参考**：详细介绍了开发板的硬件。
- **硬件版本**：暂无历史版本。
- **样品获取**：如何获取样品。
- **相关文档**：列出了相关文档的链接。

## 4.2.1 开发板概述

ESP32-S3-LCD-EV-Board 是一款基于 ESP32-S3 芯片的屏幕交互开发板，通过搭配不同类型的 LCD 子板，可以驱动 IIC、SPI、8080 以及 RGB 接口的 LCD 显示屏。同时它还搭载双麦克风阵列，支持语音识别和近/远场语音唤醒，具有触摸屏交互和语音交互功能，满足用户对多种不同分辨率以及接口的触摸屏应用产品的开发需求。

目前支持两款开发板：

- 搭配 480x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board
- 搭配 800x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board-2



图 19: 搭配 480x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board





图 20: 搭配 800x480 LCD 的 ESP32-S3-LCD-EV-Board-2

## 特性列表

该开发板具有以下特性：

- **嵌入式模组：**板载 ESP32-S3-WROOM-1 模组，内置 16 MB flash 以及 8 MB PSRAM
- **屏幕：**可搭配不同屏幕子板使用，支持 RGB、8080、SPI 以及 I2C 接口屏幕，请查看[LCD 子板](#)了解更多信息
- **音频：**板载音频 Codec + ADC 功放，支持双麦克风拾音
- **USB：**板载 USB 转串口芯片，并且支持 USB Type-C 接口下载调试

## 功能框图

ESP32-S3-LCD-EV-Board 的主要组件和连接方式如下图所示。

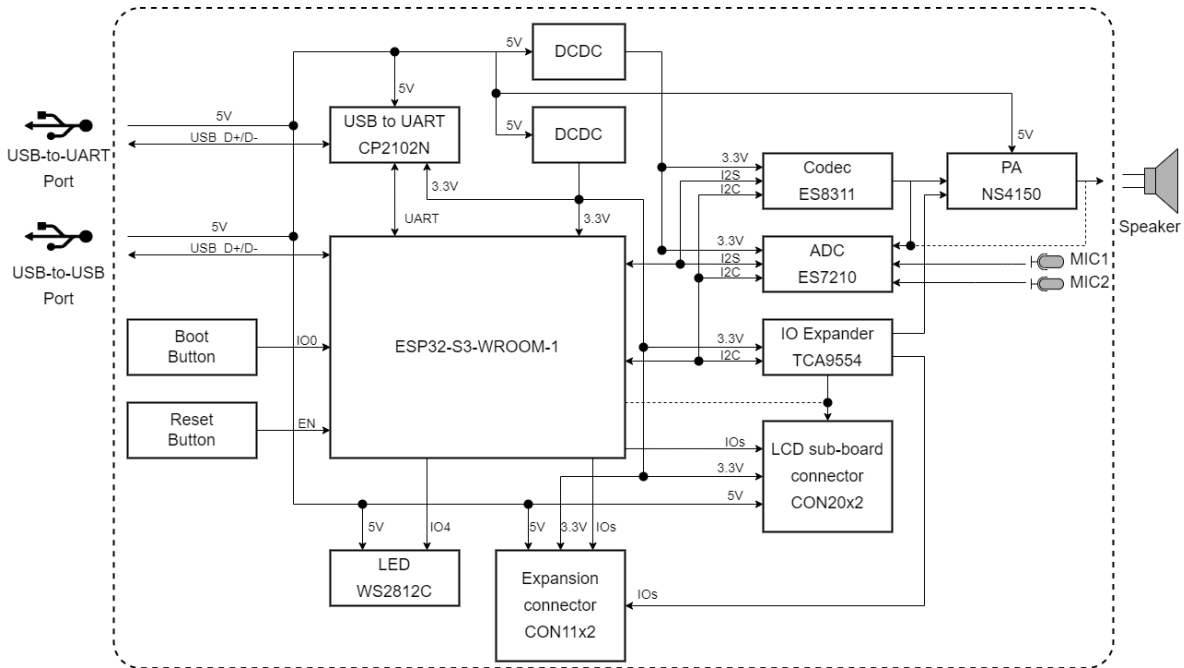


图 21: ESP32-S3-LCD-EV-Board 功能框图 (点击放大)

## 组件介绍

ESP32-S3-LCD-EV-Board 开发板由主板和子板（子板类型请查看[LCD 子板](#)）组成，此外还可以选配一块 USB Type-A 转接板。

**主板 ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB** 主板是整个套件的核心，该主板集成了 ESP32-S3-WROOM-1 模组，并提供与 LCD 子板连接的端口。

以下按照逆时针顺序依次介绍开发板上的主要组件。

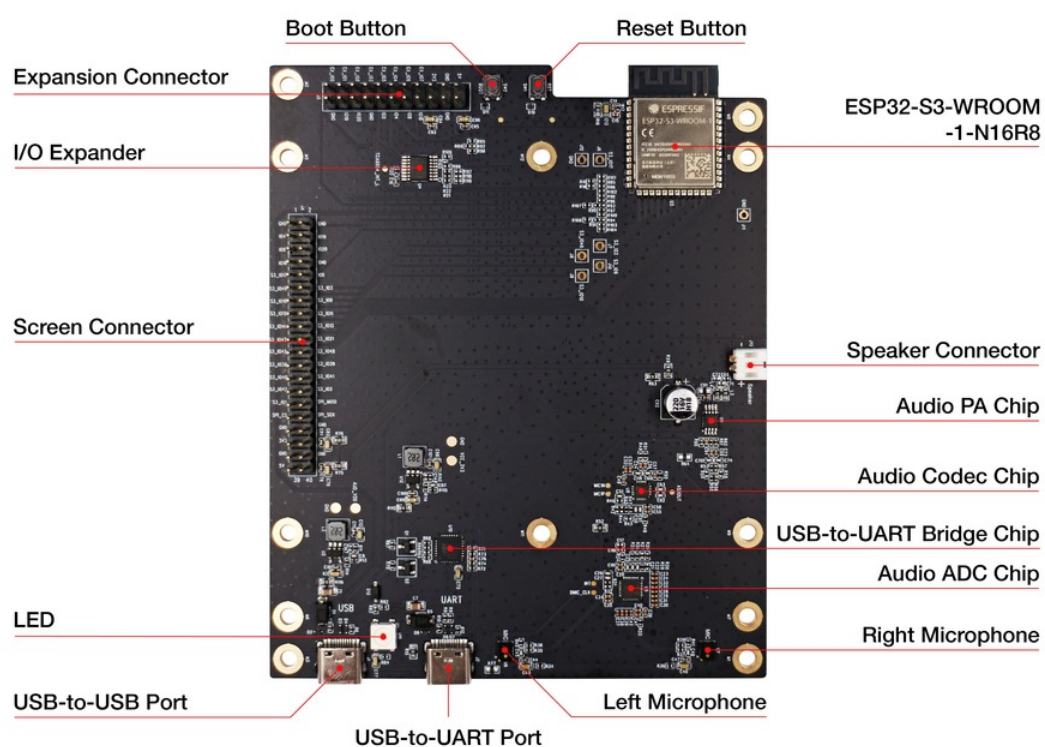


图 22: ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB - 正面 (点击放大)

主要组件	介绍
ESP32-S3-WROOM-1-N16R8 模组	ESP32-S3-WROOM-1-N16R8 模组是一款通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，搭载 ESP32-S3 系列芯片，内置 16 MB flash 以及 8 MB PSRAM。除具有丰富的外设接口外，模组还拥有强大的神经网络运算能力和信号处理能力，适用于 AIoT 领域的多种应用场景。
Reset 按键	单独按下此按键会重置系统。
Boot 按键	长按 Boot 键时，再按 Reset 键可启动固件上传模式，然后便可通过串口或 USB 上传固件。
扩展连接器	可供连接所有的 IO 扩展芯片管脚、系统电源管脚以及部分模组管脚。
I/O 扩展芯片	<a href="#">TCA9554</a> 是一款 8 位通用并行输入和输出 I/O 扩展芯片，它通过两线 I2C 通信控制 IO 口的模式以及输出电平，丰富了系统的 IO 应用场景。
LCD 子板连接器	通过 2.54 mm 间距的连接器可以连接三种不同类型的 LCD 子板。
LED	具有 RGB 三色显示功能，可供用户配置用来做状态行为指示。
USB-to-USB 端口	为整个系统提供电源（USB-to-USB 端口和 USB-to-UART 端口两者选一）。建议使用至少 5V/2A 电源适配器供电，保证供电稳定。该端口用于 PC 端与 ESP32-S3-WROOM-1 模组的 USB 通信。
USB-to-UART 端口	为整个系统提供电源（USB-to-USB 端口和 USB-to-UART 端口两者选一）。建议使用至少 5V/2A 电源适配器供电，保证供电稳定。该端口用于 PC 端与 ESP32-S3-WROOM-1 模组的串口通信。
左侧麦克风	板载麦克风，连接至音频模数转换器。
右侧麦克风	板载麦克风，连接至音频模数转换器。
音频模数转换器	<a href="#">ES7210</a> 是一款用于麦克风阵列应用的高性能、低功耗 4 通道音频模数转换器，同时具备声学回声消除 (AEC) 功能，非常适合音乐和语音应用。
USB-to-UART 桥接器	单芯片 USB-UART 桥接器 CP2102N 为软件下载和调试提供高达 3 Mbps 的传输速率。
音频编解码芯片	<a href="#">ES8311</a> 是一种低功耗单声道音频编解码器，包含单通道 ADC、单通道 DAC、低噪声前置放大器、耳机驱动器、数字音效、模拟混音和增益功能。它通过 I2S 和 I2C 总线与 ESP32-S3-WROOM-1 模组连接，以提供独立于音频应用程序的硬件音频处理。
音频功率放大器	NS4150 是一款低 EMI、3 W 单声道 D 类音频功率放大器，用于放大来自音频编解码芯片的音频信号，以驱动扬声器。
扬声器连接器	可通过音频功率放大器的支持，实现外部扬声器播放功能。

**LCD 子板** 主板可搭配以下三种不同类型的子板使用：

子板名称	屏幕 (英寸)	分辨率 (px)	LCD 驱动芯片 (接口)	触摸驱动芯片	在售开发板
ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1 v1.0	0.96	128 x 64	<a href="#">SSD1315</a> (I2C)	无	无
	2.40	320 x 240	<a href="#">ST7789V</a> (SPI)	<a href="#">XTP2046</a>	无
ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 v1.4	3.50	480 x 320	<a href="#">ST7796S</a> (8080)	<a href="#">GT911</a>	无
	3.95	480 x 480	<a href="#">GC9503CV</a> (RGB)	<a href="#">FT5x06</a>	<a href="#">ESP32-S3-LCD-EV-Board</a>
ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 v1.3	4.30	800 x 480	<a href="#">ST7262E43</a> (RGB)	<a href="#">GT1151</a>	<a href="#">ESP32-S3-LCD-EV-Board-2</a>

- **ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1** 子板提供了两种屏幕接口，分别支持连接一块 2.4 英寸 SPI 接口屏或者一块 0.96 英寸 I2C 接口屏。该子板暂未做适配，此处不做进一步讲解。
- **ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2** 子板提供了两种屏幕接口，分别支持连接一块 RGB 接口屏或者一块 8080 并口屏。当前子板贴装了一块 3.95 英寸、RGB565 接口、分辨率为 480x480 的触摸屏，该屏使用的 LCD 驱动芯片型号为 GC9503CV，触摸驱动芯片型号为 FT5x06。



图 23: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 - 正面 (点击放大)



图 24: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 - 反面 (点击放大)

- **ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3** 子板仅支持 4.3 英寸、RGB565 接口、分辨率为 800x480 的触摸屏，该屏使用的 LCD 驱动芯片型号为 ST7262E43，触摸驱动芯片型号为 GT1151。

**USB Type-A 转接板** 通过连接 USB Type-A 转接板，主板可作为 USB Host 连接 USB 设备。

## 4.2.2 应用程序开发

本节介绍硬件和软件的方法，以及烧录固件至开发板以开发应用程序的说明。

### 必备硬件

- 1 x ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB
- 1 x LCD 子板
- 1 x USB 2.0 数据线 (标准 A 型转 Type-C 型)
- 1 x 电脑 (Windows、Linux 或 macOS)

**备注：**请确保使用适当的 USB 数据线。部分数据线仅可用于充电，无法用于数据传输和程序烧录。

### 可选硬件

- 1 x 扬声器



图 25: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 - 正面 (点击放大)

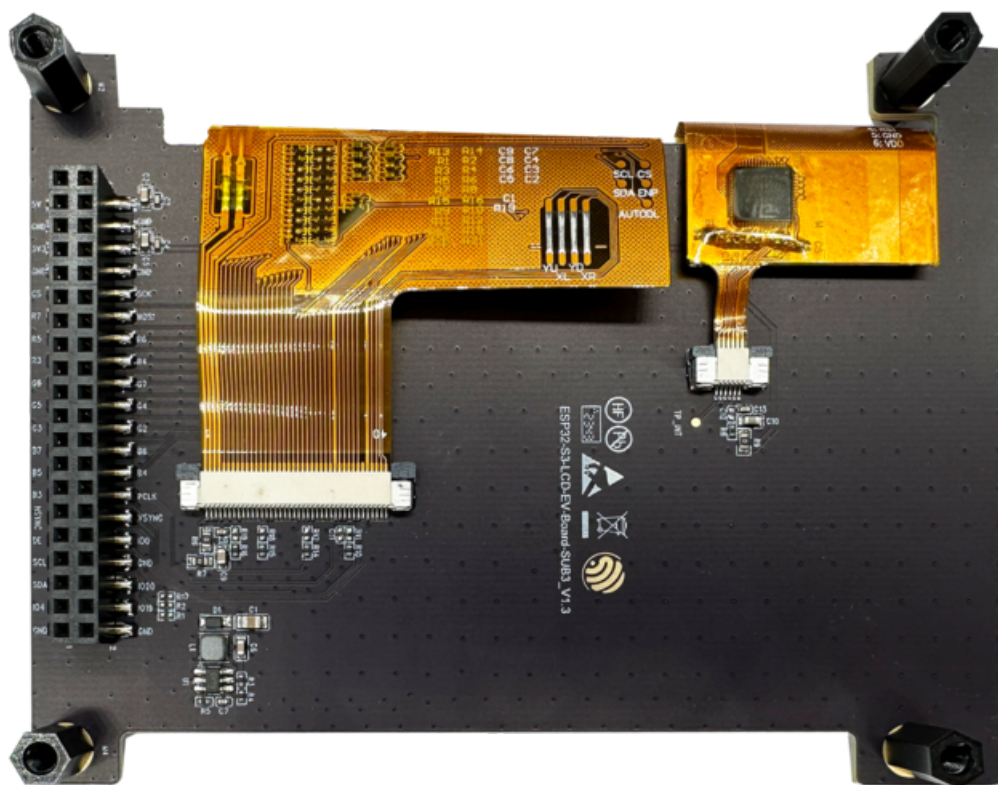


图 26: ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 - 反面 (点击放大)

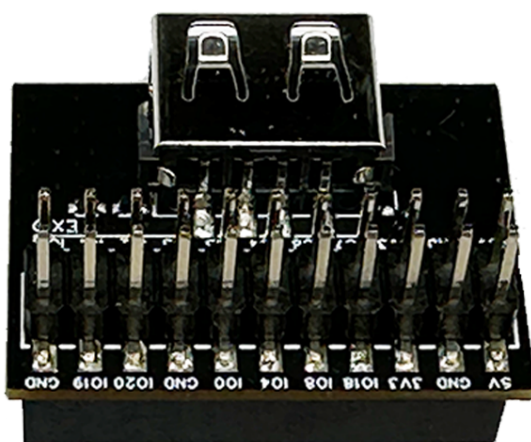


图 27: USB Type-A 转接板 v1.1 - 正面 (点击放大)



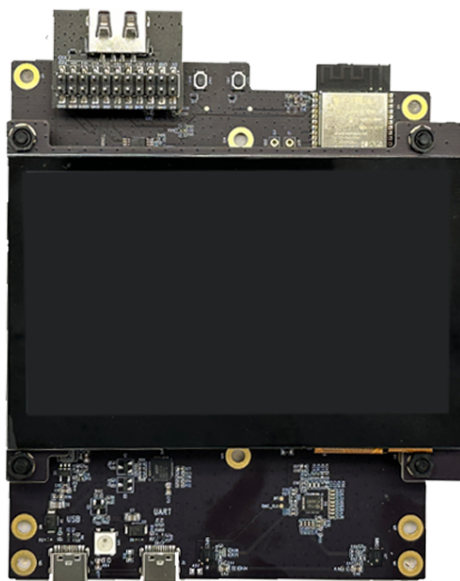


图 28: USB Type-A 转接板 v1.1 - 与主板连接 (点击放大)

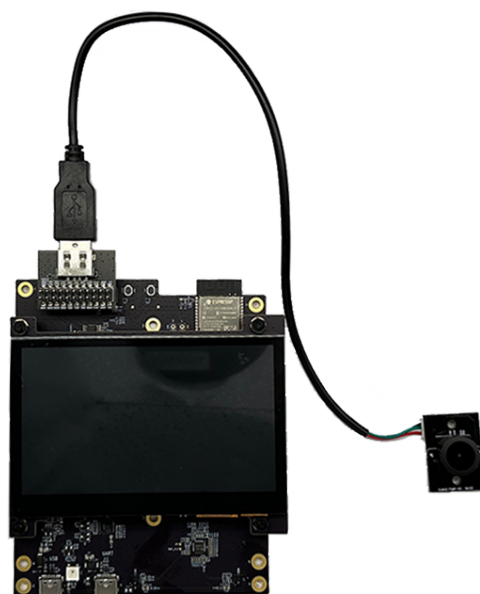


图 29: USB Type-A 转接板 v1.1 - 连接 USB 设备 (点击放大)

## 硬件设置

准备开发板，加载第一个示例应用程序：

1. 连接 LCD 子板至 **LCD 子板连接器** 端口。
2. 插入 USB 数据线，分别连接 PC 与开发板的两个 USB 端口之一。
3. LCD 屏幕亮起，可以用手指与触摸屏进行交互。

硬件设置完成，接下来可以进行软件设置。

## 软件设置

ESP32-S3-LCD-EV-Board 的开发框架为 **ESP-IDF**。ESP-IDF 是基于 FreeRTOS 的乐鑫 SoC 开发框架，具有众多组件，包括 LCD、ADC、RMT、SPI 等。开发板应用示例存放在 **Examples** 文件夹下，在示例目录下输入 `idf.py menuconfig` 可以配置工程选项。

了解如何快速设置开发环境，请前往 [快速入门 > 安装](#)。

### 备注：

- ESP-IDF 的版本要求在 v5.0.1 及以上，推荐使用最新的 `release/v5.1` 分支开发。
- 关于如何开发 LCD 应用的更多信息，请参考 [ESP-IoT-Solution 编程指南](#)。

## 4.2.3 硬件参考

本节提供关于开发板硬件的更多信息。

### GPIO 分配列表

下表为 ESP32-S3-WROOM-1 模组管脚的 GPIO 分配列表，用于控制开发板的特定组件或功能。

表 3: ESP32-S3-WROOM-1 GPIO 分配

管脚	管脚名称	功能
1	GND	接地
2	3V3	供电
3	EN	RESET
4	IO4	LED
5	IO5	I2S_MCLK
6	IO6	I2S_CODEC_DSDIN
7	IO7	I2S_LRCK
8	IO15	I2S_ADC_SDOOUT
9	IO16	I2S_SCLK
10	IO17	LCD_DE
11	IO18	I2C_SCL
12	IO8	I2C_SDA
13	IO19	USB_D-
14	IO20	USB_D+
15	IO3	LCD_VSYNC
16	IO46	LCD_HSYNC
17	IO9	LCD_PCLK
18	IO10	LCD_DATA0
19	IO11	LCD_DATA1
20	IO12	LCD_DATA2
21	IO13	LCD_DATA3

下页继续

表 3 - 续上页

管脚	管脚名称	功能
22	IO14	LCD_DATA4
23	IO21	LCD_DATA5
24	IO47	LCD_DATA6
25	IO48	LCD_DATA7
26	IO45	LCD_DATA8
27	IO0	BOOT
28	IO35	未连接
29	IO36	未连接
30	IO37	未连接
31	IO38	LCD_DATA9
32	IO39	LCD_DATA10
33	IO40	LCD_DATA11
34	IO41	LCD_DATA12
35	IO42	LCD_DATA13
36	RXD0	UART_RXD0
37	TXD0	UART_TXD0
38	IO2	LCD_DATA14
39	IO1	LCD_DATA15
40	GND	接地
41	EPAD	接地

分配给 IO 扩展芯片的 GPIO 被进一步分配为多个 GPIO。

表 4: IO 扩展芯片 GPIO 分配

IO 扩展器管脚	管脚名称	功能
1	A0	接地
2	A1	接地
3	A2	接地
4	P0	PA_CTRL
5	P1	LCD_SPI_CS
6	P2	LCD_SPI_SCK
7	P3	LCD_SPI_MOSI
8	GND	接地
9	P4	可做任意用途
10	P5	可做任意用途
11	P6	可做任意用途
12	P7	可做任意用途
13	INT	未连接
14	SCL	I2C_SCL
15	SDA	I2C_SDA
16	VCC	供电电压

## 供电说明

**USB 供电** 开发板有两种 USB 供电方式：

- 通过 USB-to-USB 端口供电
- 通过 USB-to-UART 端口供电

**音频和数字独立供电** ESP32-S3-LCD-EV-Board 可为音频组件和 ESP 模组提供相互独立的电源，可降低数字组件给音频信号带来的噪声并提高组件的整体性能。

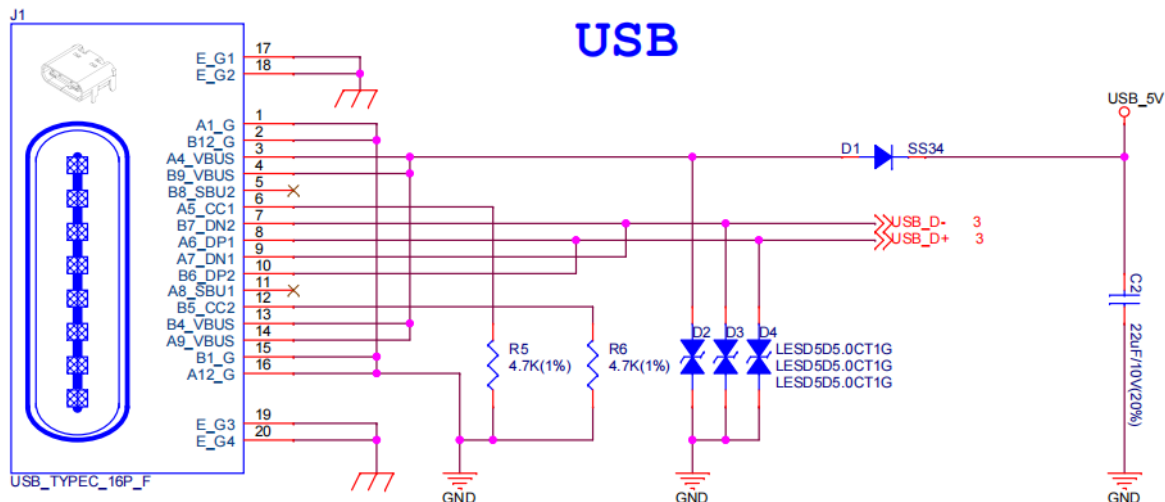


图 30: ESP32-S3-LCD-EV-Board - USB-to-USB 电源供电

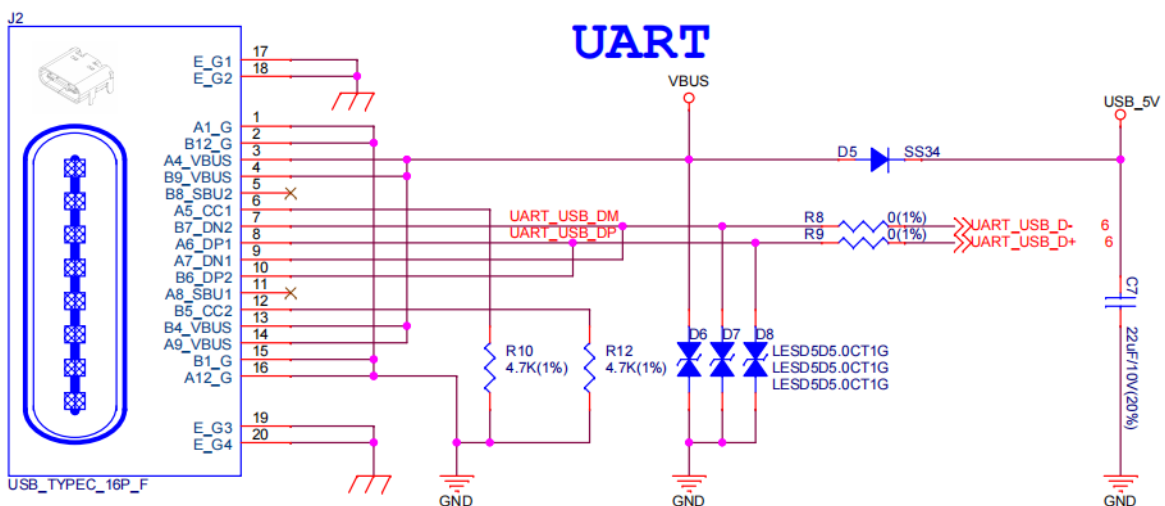


图 31: ESP32-S3-LCD-EV-Board - USB-to-UART 电源供电

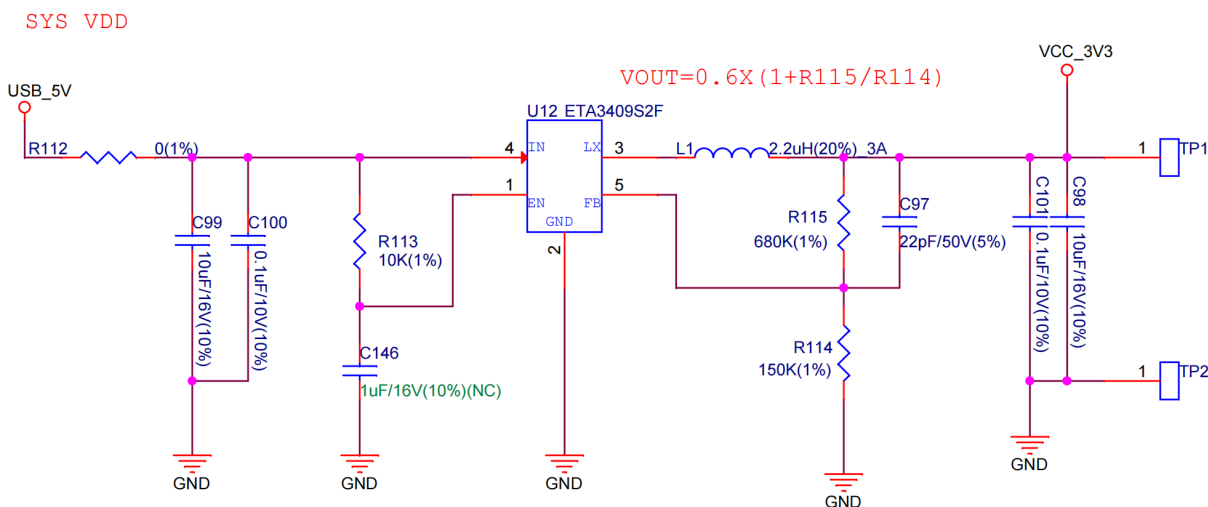


图 32: ESP32-S3-LCD-EV-Board - 数字供电

Audio VDD

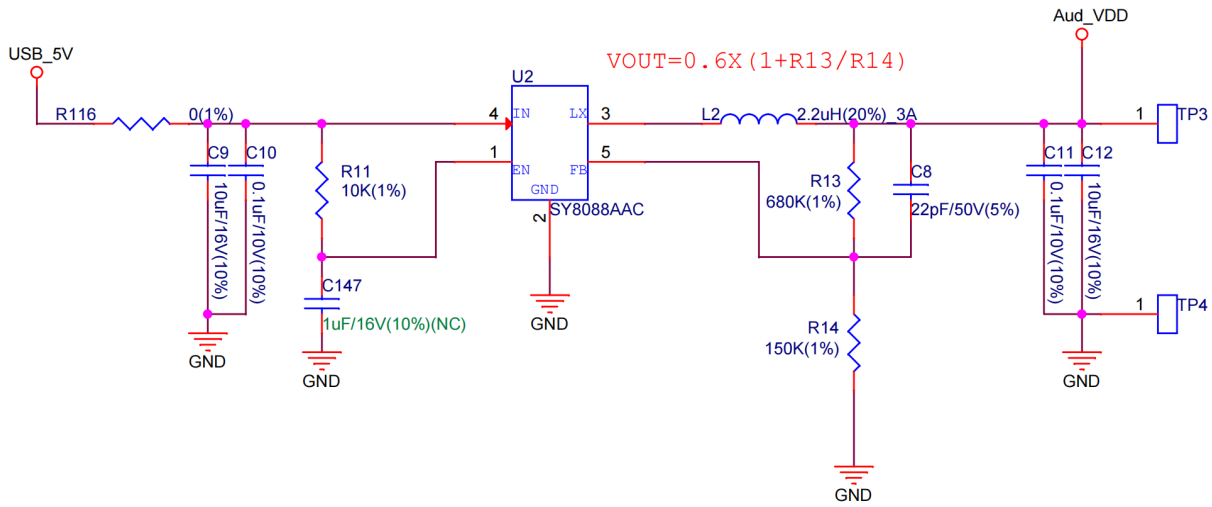


图 33: ESP32-S3-LCD-EV-Board - 音频供电

AEC 电路

AEC 电路为 AEC 算法提供参考信号。

ESP32-S3-LCD-EV-Board 回声参考信号源有两路兼容设计，一路是 Codec (ES8311) DAC 输出 (DAC\_AOUTLN/DAC\_AOUTLP)，一路是 PA (NS4150) 输出 (PA\_OUTL+/PA\_OUTL-)。推荐将默认 Codec (ES8311) DAC 输出 (DAC\_AOUTLN/DAC\_AOUTLP) 作为回声参考信号，下图中电阻 R54、R56 无需连接。

回声参考信号通过 ADC (ES7210) 的 ADC\_MIC3P/ADC\_MIC3N 采集后送回给 ESP32-S3 用于 AEC 算法。

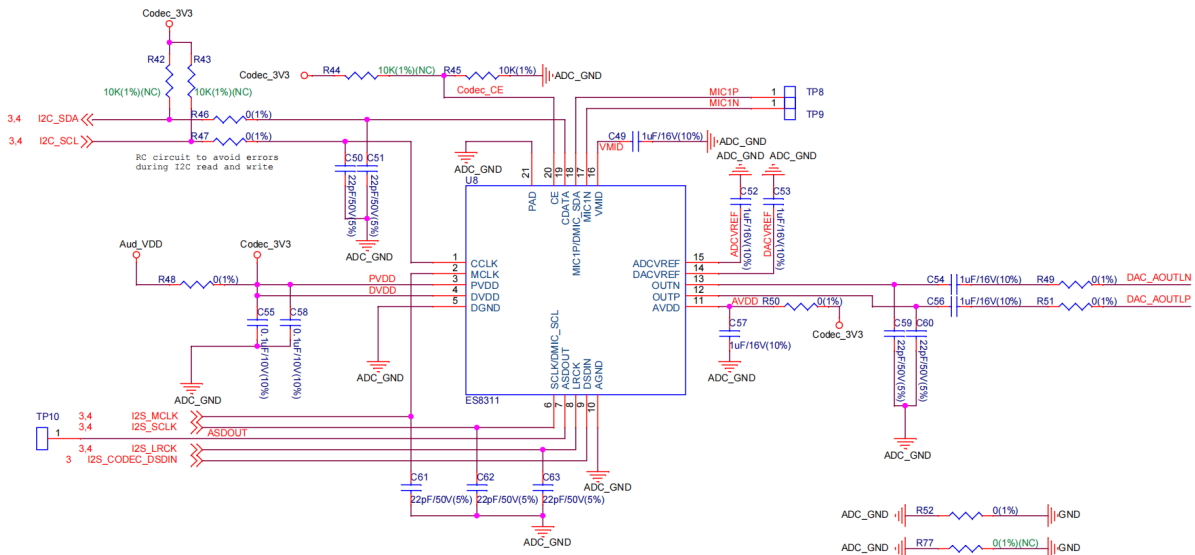


图 34: ESP32-S3-LCD-EV-Board - AEC Codec DAC 输出 (点击放大)

硬件设置选项

**自动下载** 可以通过两种方式使开发板进入下载模式：

- 按下 Boot 和 Reset 键，然后先松开 Reset 键，再松开 Boot 键。

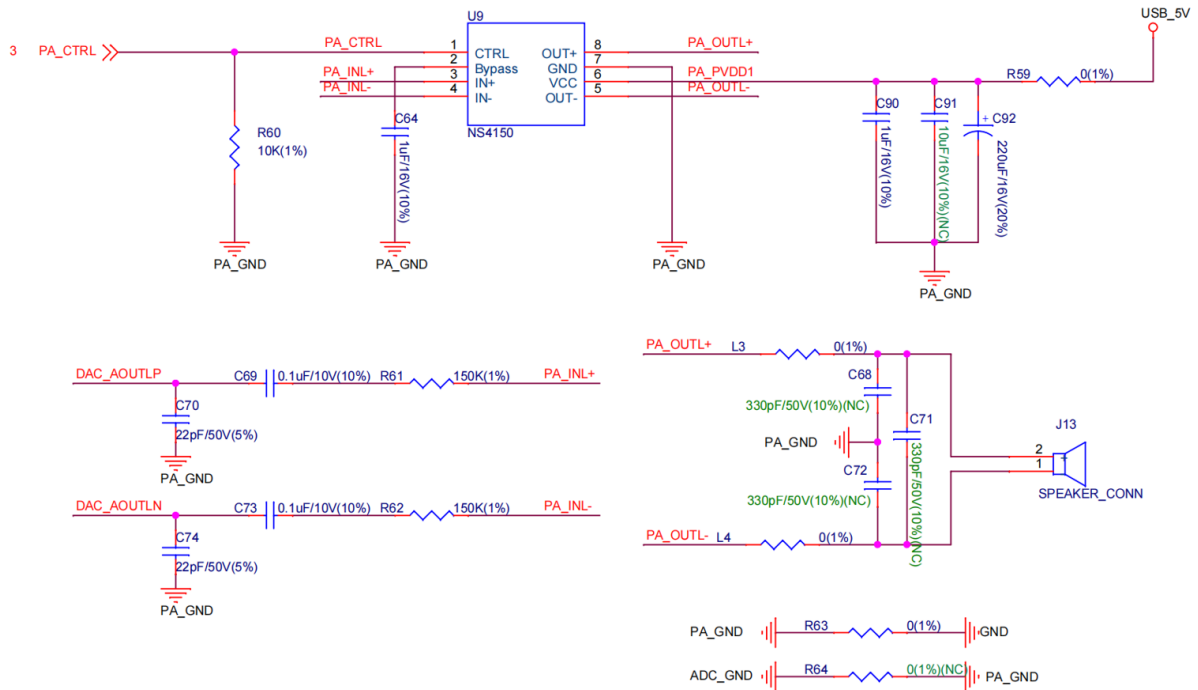


图 35: ESP32-S3-LCD-EV-Board - AEC PA 输出 (点击放大)

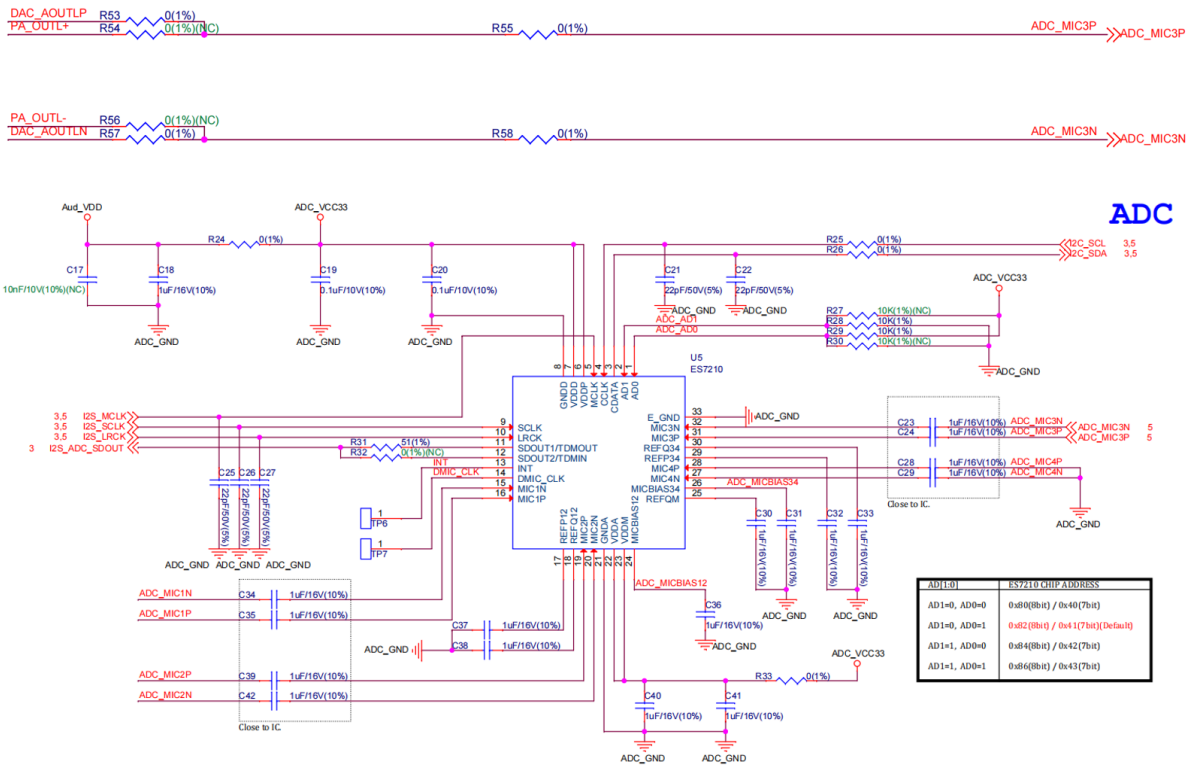


图 36: ESP32-S3-LCD-EV-Board - 参考信号采集 (点击放大)

- 由软件自动执行下载。软件利用串口的 DTR 和 RTS 信号来控制开发板 EN、IO0 管脚的状态。

#### 4.2.4 硬件版本

无历史版本。

#### 4.2.5 样品获取

此开发板及转接板适用于评估高性能的 [智能屏方案](#)。如有需要，请前往 [乐鑫官方淘宝商城](#) 进行采购。

#### 4.2.6 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书](#)
- [ESP32-S3-WROOM-1 技术规格书](#)
- [乐鑫产品选型工具](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-MB PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB1 PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB2 PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board-SUB3 PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board USB 转接板原理图](#)
- [ESP32-S3-LCD-EV-Board USB 转接板 PCB 布局图](#)
- [TCA9554 规格书](#)

有关本开发板的更多设计文档，请联系我们的商务部门 [sales@espressif.com](mailto:sales@espressif.com)。

## Chapter 5

# ESP32-S3-USB-Bridge

ESP32-S3-USB-Bridge 通过在计算机和目前微控制器之间建立桥接，可以作为 USB 转 UART 芯片（如 CP210x）或调试器的替代品。

### 5.1 ESP32-S3-USB-Bridge

本指南将帮助您快速上手 ESP32-S3-USB-Bridge，并提供该款开发板的详细信息。

本指南包括如下内容：

- [开发板概述](#)：简要介绍了开发板的软件和硬件
- [应用程序开发](#)：介绍了应用程序开发过程中的软硬件设置
- [硬件参考](#)：详细介绍了开发板的硬件
- [硬件版本](#)：暂无历史版本
- [样品获取](#)：如何获取样品
- [相关文档](#)：列出了相关文档的链接

#### 5.1.1 开发板概述

ESP32-S3-USB-Bridge 是一款基于 ESP32-S3 芯片的开发板。

- 使用 [usb\\_wireless\\_bridge](#) 例程可在计算机和目标芯片之间建立桥接。它可以模拟 USB 复合设备，支持多种功能：
  - **USB 转 UART 桥接**：通过 USB 转 UART 桥接，实现计算机与目标芯片的串口数据收发。
  - **JTAG 适配器**：通过 JTAG 桥接，实现计算机与目标芯片之间双向传输 JTAG 通信。
  - **MSC 存储设备**：通过将 UF2 固件文件拖放到开发板的 USB 存储设备中，实现固件升级。
  - **无线桥接**：通过 ESP-NOW，实现无线烧录以及无线串口数据收发。

此外，开发板还支持 USB Type-A 接口，更换方便。

#### 特性列表

该开发板具有以下特性：

- **嵌入式模组**：板载 ESP32-S3-MINI-1 模组，内置 4 MB flash 以及 2 MB PSRAM
- **指示灯**：板载一颗 WS2812 指示灯，以及两颗串口数据指示灯
- **USB**：板载 USB 转 UART 桥接器及 JTAG 适配器，支持 USB Type-C 接口下载调试



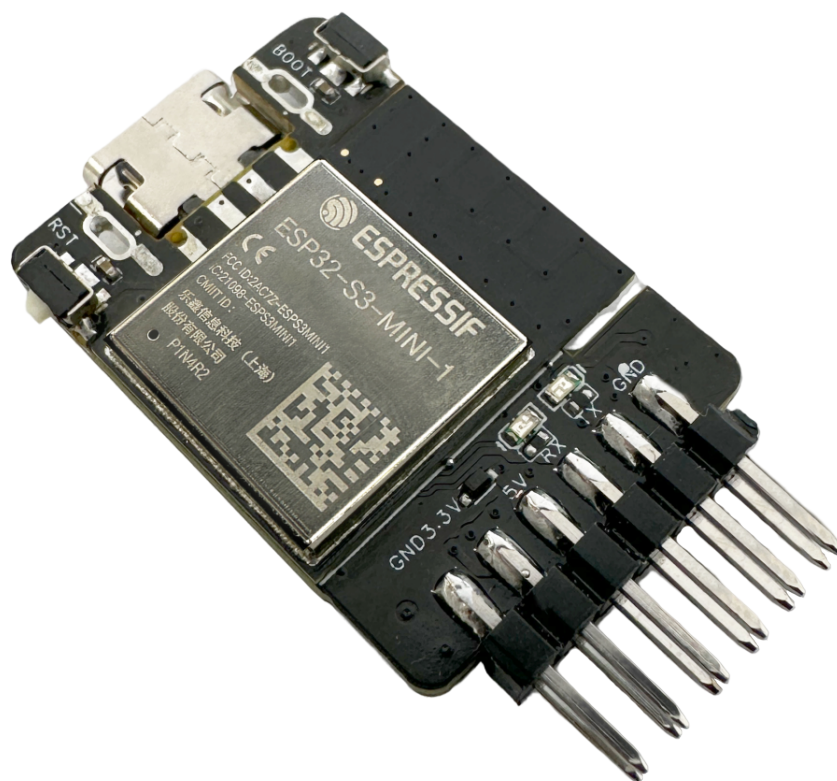


图 1: ESP32-S3-USB-Bridge Type-C 连接

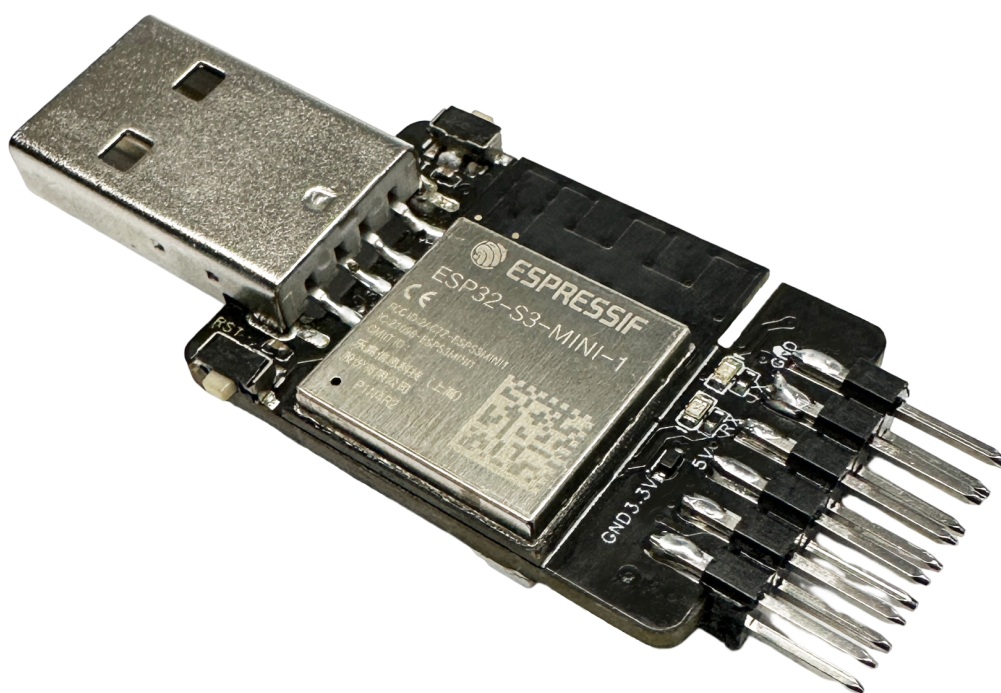


图 2: ESP32-S3-USB-Bridge Type-A 连接

## 功能框图

ESP32-S3-USB-Bridge 的主要组件和连接方式如下图所示。

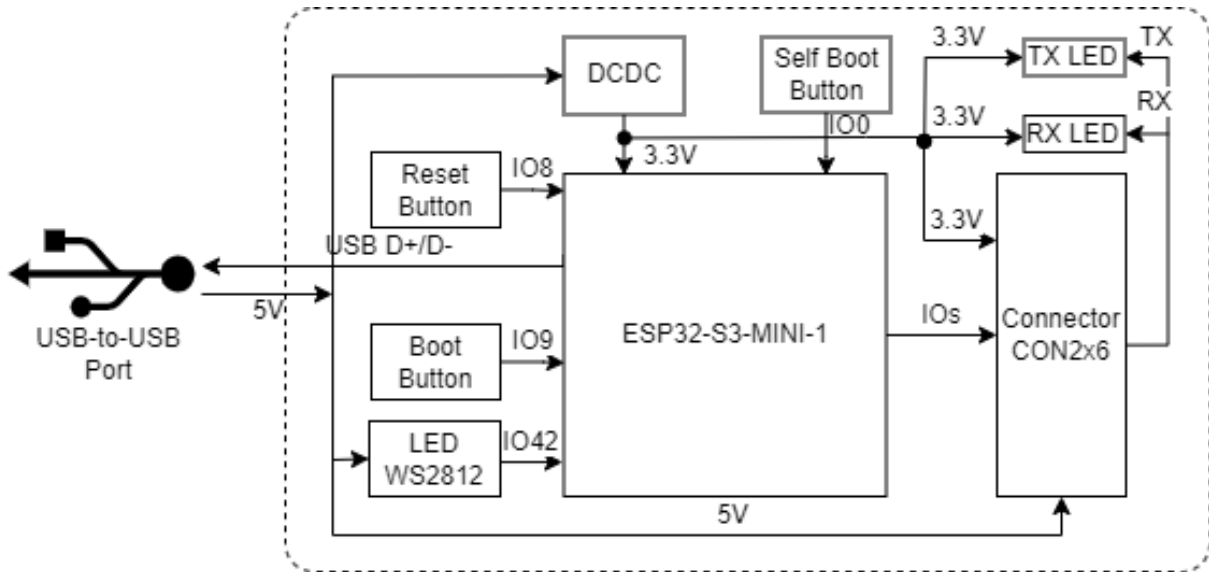


图 3: ESP32-S3-USB-Bridge 功能框图 (点击放大)

## 组件介绍

**ESP32-S3-USB-Bridge** 开发板较为小巧，尺寸为 23.3 mm \* 31.5 mm。其集成了 ESP32-S3-MINI-1 模组，并提供了 12 个外接接口。

以下按照顺时针顺序依次介绍开发板上的主要组件。

主要组件	介绍
ESP32-S3-MINI-1-N4R2 模组	ESP32-S3-MINI-1-N4R2 模组是一款通用型 Wi-Fi + 低功耗蓝牙 MCU 模组，搭载 ESP32-S3 系列芯片，内置 4 MB flash 以及 2 MB PSRAM。除具有丰富的外设接口外，模组还拥有强大的神经网络运算能力和信号处理能力，适用于 AIoT 领域的多种应用场景。
TX/RX 指示灯	用于指示串口数据的收发状态。
扩展连接器	可供连接的 JTAG 管脚、串口管脚、TX/RX 管脚、Boot 管脚、Reset 管脚以及系统电压管脚。
Reset 按键	此按键连接目标芯片的 Reset 按键，与模组的 IO8 相连。单独按下此按钮，可以复位目标芯片。
USB 转 USB 接口	为整个系统提供电源。该端口用于 PC 端与 ESP32-S3-MINI-1 模组的 USB 通信。
Boot 按键	此按键连接目标芯片的 Boot 按键，与模组的 IO9 相连。长按 Boot 键时，再按 Reset 键可启动固件上传模式，然后便可通过串口或 USB 上传固件。

主要组件	介绍
5 V 转 3.3 V	用于将 USB 电压转换为 3.3 V 电压，为 ESP32-S3-MINI-1 模组供电。
模组 Boot 按键	此按键连接模组的 IO0 按键，长按此按键再重新给开发板上电，即可让开发板处于下载模式，上传新固件。
WS2812	与模组的 IO42 相连，用于指示开发板当前的状态。



图 4: ESP32-S3-USB-Bridge - 正面 (点击放大)

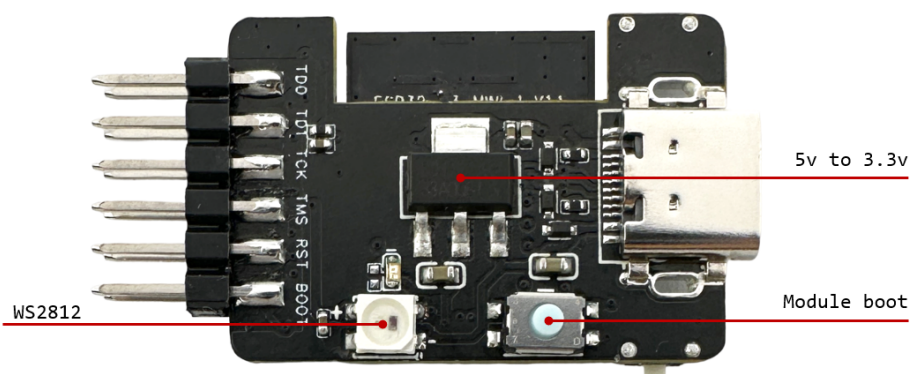


图 5: ESP32-S3-USB-Bridge - 背面 (点击放大)

## 软件支持

ESP32-S3-USB-Bridge 的开发框架为 [ESP-IDF](#)。ESP-IDF 是基于 FreeRTOS 的乐鑫 SoC 开发框架，具有众多组件，包括 LCD、ADC、RMT、SPI 等。开发板应用示例存放在 [Examples](#) 中，在示例目录下输入 `idf.py menuconfig` 可以配置工程选项。

---

### 备注:

- 目前支持的 ESP-IDF 版本为 `release/5.0`。
  - 请不要按住模组自身的 Boot 按键后上下电，防止默认固件被替换。
- 

## 5.1.2 应用程序开发

本节介绍硬件和软件的方法，以及烧录固件至开发板以开发应用程序的说明。

### 必备硬件

- 1 x ESP32-S3-USB-Bridge
  - 1 x LCD 子板
  - 1 x USB 2.0 数据线（标准 A 型转 Type-C 型）
  - 1 x 电脑（Windows、Linux 或 macOS）
- 

**备注:** 请确保使用适当的 USB 数据线。部分数据线仅可用于充电，无法用于数据传输和程序烧录。

---

### 硬件设置

准备开发板，加载第一个示例应用程序：

1. 插入 USB 数据线，分别连接 PC 与开发板 USB 口。
2. 确保开发板处于下载模式。
3. 指示灯亮起，烧录完成。

硬件设置完成，接下来可以进行软件设置。

### 软件设置

请前往 [快速入门](#) 的 [详细安装步骤](#) 小节查看如何快速设置开发环境。

了解开发应用程序的更多软件信息，请查看 [软件支持](#)。

## 5.1.3 硬件参考

本节提供关于开发板硬件的更多信息。

### GPIO 分配列表

下表为 ESP32-S3-MINI-1 模组管脚以及外接接口的 GPIO 分配列表，用于控制开发板以及外接目标芯片的特定组件或功能。

表 1: ESP32-S3-MINI-1 管脚及外接接口 GPIO 分配

管脚	管脚名称	功能
1	GND	接地
2	3V3	供电
3	IO0	模组 Boot 按键，用于进入下载模式，以及作为按键输入管脚
4	IO2	JTAG 管脚 TDO，用于测试数据输出
5	IO3	JTAG 管脚 TDI，用于测试数据输入
6	IO4	JTAG 管脚 TCK，用于同步测试数据传输
7	IO5	JTAG 管脚 TMS，用于测试模式选择
8	IO8	连接目标芯片的 Reset 管脚，按下为低电平
9	IO9	连接目标芯片的 Boot 管脚，按下为低电平
10	IO19	与 USB_D- 接口相连
11	IO20	与 USB_D+ 接口相连
12	IO40	RX，用于连接目标芯片的 UART TX 管脚
13	IO41	TX，用于连接目标芯片的 UART RX 管脚
14	IO42	WS2812 控制管脚

**备注：**管脚 3-14 为开发板提供的外接接口。除上表所列内容外，所有引出 IO 均可作为其他用处，其中 GPIO5 和 GPIO8 与外部按键相连。

## 供电说明

**USB 供电** 开发板有两种 USB 供电方式：

- 通过 Type-A 端口供电

## TYPE-A

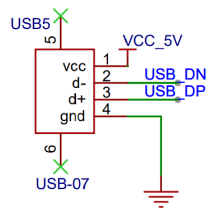


图 6: ESP32-S3-USB-Bridge - Type-A 电源供电

- 通过 Type-C 端口供电

**电压转换电路** ESP32-S3-USB-Bridge 可以将 5 V 转化为 3.3 V 供模组使用。

## 硬件设置选项

**自动下载** 按下模组 Boot 按键后重新上电，随后松开模组 Boot 按键，即可使开发板进入下载模式。

## TYPE-C

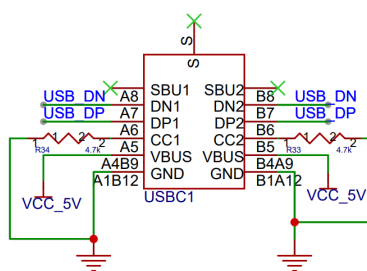


图 7: ESP32-S3-USB-Bridge - Type-C 电源供电

## POWER

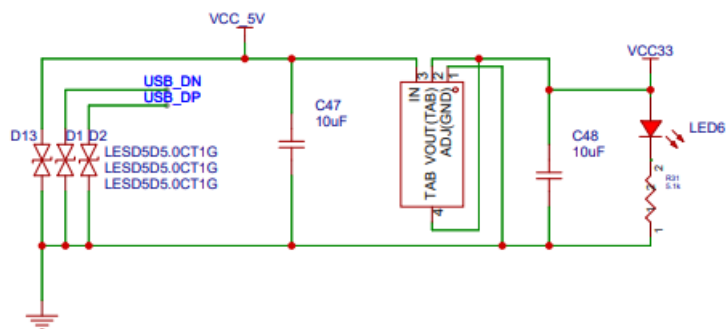


图 8: ESP32-S3-USB-Bridge - 电压转换

### 5.1.4 硬件版本

无历史版本。

### 5.1.5 样品获取

此开发板已开源至 [立创开源硬件平台](#)。如有需要，请自行打样。

### 5.1.6 相关文档

- [ESP32-S3 技术规格书](#)
- [ESP32-S3-MINI-1 技术规格书](#)
- [乐鑫产品选型工具](#)
- [ESP32-S3-USB-Bridge PCB 布局图](#)
- [ESP32-S3-USB-Bridge 原理图](#)

有关本开发板的更多设计文档，请联系我们的商务部门 [sales@espressif.com](mailto:sales@espressif.com)。

## Chapter 6

# 相关文档和资源

### 6.1 相关文档

- 《ESP32-S3 技术规格书》—提供 ESP32-S3 芯片的硬件技术规格。
- 《ESP32-S3 技术参考手册》—提供 ESP32-S3 芯片的存储器和外设的详细使用说明。
- 《ESP32-S3 硬件设计指南》—提供基于 ESP32-S3 芯片的产品设计规范。
- 证书  
<https://espressif.com/zh-hans/support/documents/certificates>
- ESP32-S3 产品/工艺变更通知 (PCN)  
<https://espressif.com/zh-hans/support/documents/pcns?keys=ESP32-S3>
- ESP32-S3 公告—提供有关安全、bug、兼容性、器件可靠性的信息。  
<https://espressif.com/zh-hans/support/documents/advisories?keys=ESP32-S3>
- 文档更新和订阅通知  
<https://espressif.com/zh-hans/support/download/documents>

### 6.2 开发者社区

- ESP32-S3 ESP-IDF 编程指南—ESP-IDF 开发框架的文档中心。
- ESP-IDF 及 GitHub 上的其它开发框架  
<https://github.com/espressif>
- ESP32 论坛—工程师对工程师 (E2E) 的社区，您可以在这里提出问题、解决问题、分享知识、探索观点。  
<https://esp32.com/>
- The ESP Journal—分享乐鑫工程师的最佳实践、技术文章和工作随笔。  
<https://blog.espressif.com/>
- SDK 和演示、App、工具、AT 等下载资源  
<https://espressif.com/zh-hans/support/download/sdks-demos>

### 6.3 产品

- ESP32-S3 系列芯片—ESP32-S3 全系列芯片。  
<https://espressif.com/zh-hans/products/socs?id=ESP32-S3>
- ESP32-S3 系列模组—ESP32-S3 全系列模组。  
<https://espressif.com/zh-hans/products/modules?id=ESP32-S3>
- ESP32-S3 系列开发板—ESP32-S3 全系列开发板。  
<https://espressif.com/zh-hans/products/devkits?id=ESP32-S3>



- ESP Product Selector (乐鑫产品选型工具) - 通过筛选性能参数、进行产品对比快速定位您所需要的产品。  
<https://products.espressif.com/#/product-selector>

## 6.4 联系我们

- 商务问题、技术支持、电路原理图 & PCB 设计审阅、购买样品 (线上商店)、成为供应商、意见与建议  
<https://espressif.com/zh-hans/contact-us/sales-questions>

## Chapter 7

# 免责声明和版权公告

本文档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本文档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，乐鑫不对信息的准确性、真实性做任何保证。

乐鑫不对本文档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他乐鑫提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

乐鑫不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本文档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，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。

文档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。