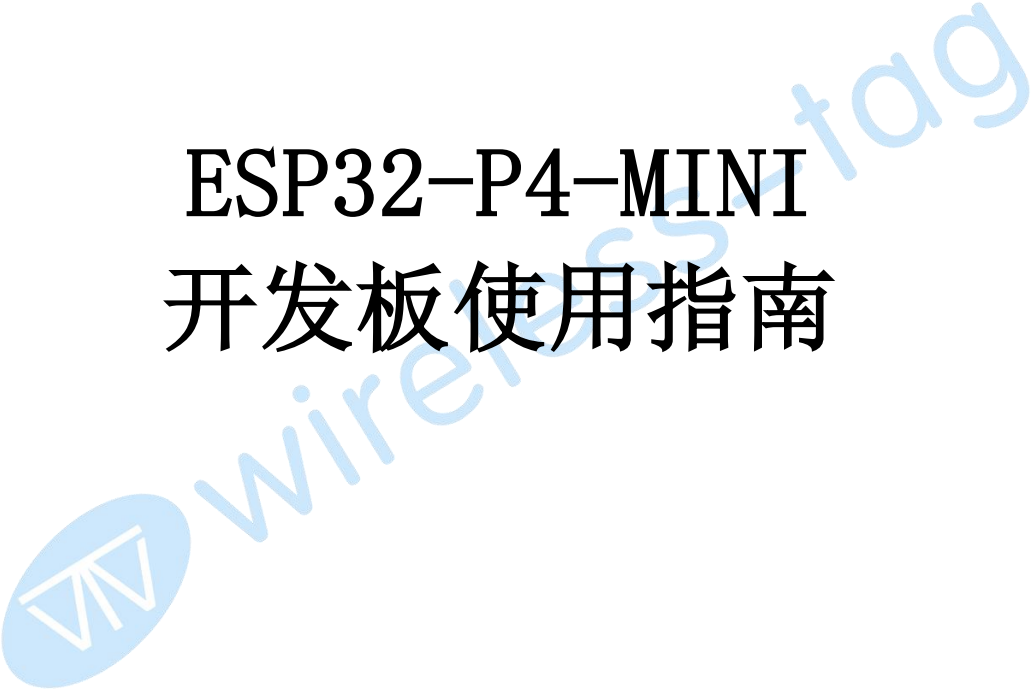


# ESP32-P4-MINI 开发板使用指南



版本 1.0

## 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。

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。深圳市启明云端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，深圳市启明云端科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市启明云端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。

### 修改记录

版本号	日期	制定/变更内容	制定/修改人	审核人
V1.0	2025-6-9	首次制定	Pail	Louie



## 目录

1. 开发板简介 .....	5
1.1. 开发板介绍 .....	5
1.2. 开发板图片 .....	5
2. 入门指南 .....	6
2.1. 组件介绍 .....	6
2.2. 准备工作 .....	8
2.3. 硬件设置 .....	8
2.4. 软件设置 .....	8
3. 硬件参考 .....	9
3.1. 功能框图 .....	9
3.2. 排针接口说明 .....	9
4. 相关文档 .....	12
5. 联系我们 .....	12

## 1. 开发板简介

### 1.1. 开发板介绍

ESP32-P4-MINI 开发板是深圳市启明云端有限公司推出的，基于 WT0132P4-A1 核心板设计的多媒体开发板。WT0132P4-A1 核心板基于乐鑫 ESP32-P4 系列芯片设计，搭载双核 360 MHz RISC-V 处理器和 32 MB PSRAM。此外，ESP32-P4 支持 USB 2.0 标准，MIPI-CSI，MIPI-DSI，H.264 Encoder等多种外设，可满足客户对低成本，低功耗的多媒体产品的开发需求。

### 1.2. 开发板图片

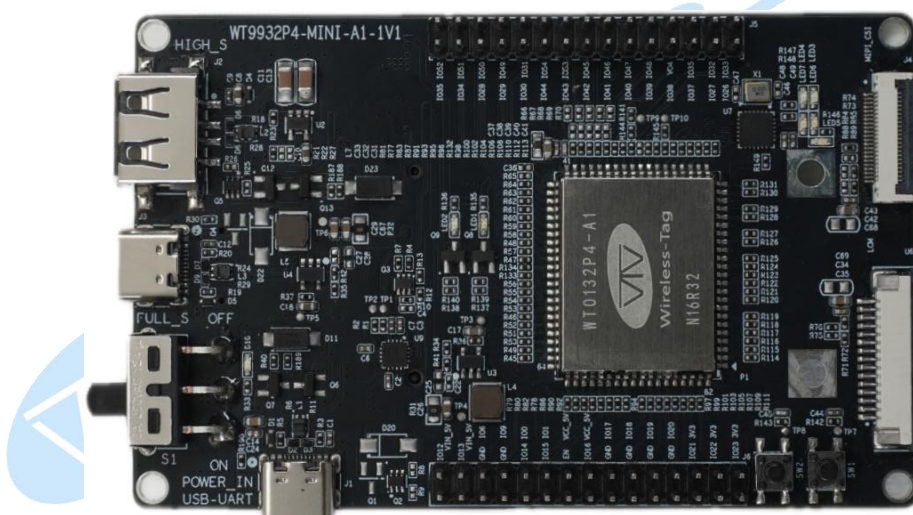


图1: ESP32-P4-MINI 开发板（正面）

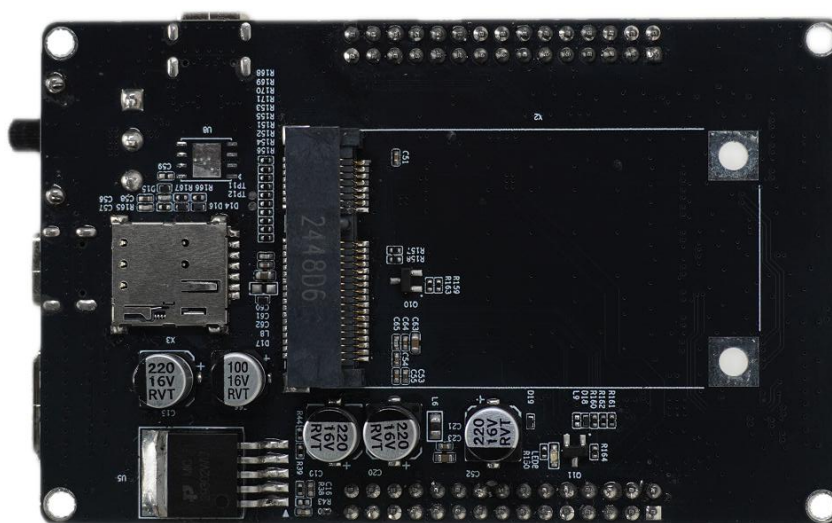


图2: ESP32-P4-MINI 开发板（背面）

## 2. 入门指南

本节将简要介绍 ESP32-P4-MINI 开发板，说明如何在 ESP32-P4-MINI 上烧录固件及相关准备工作。

### 2.1. 组件介绍

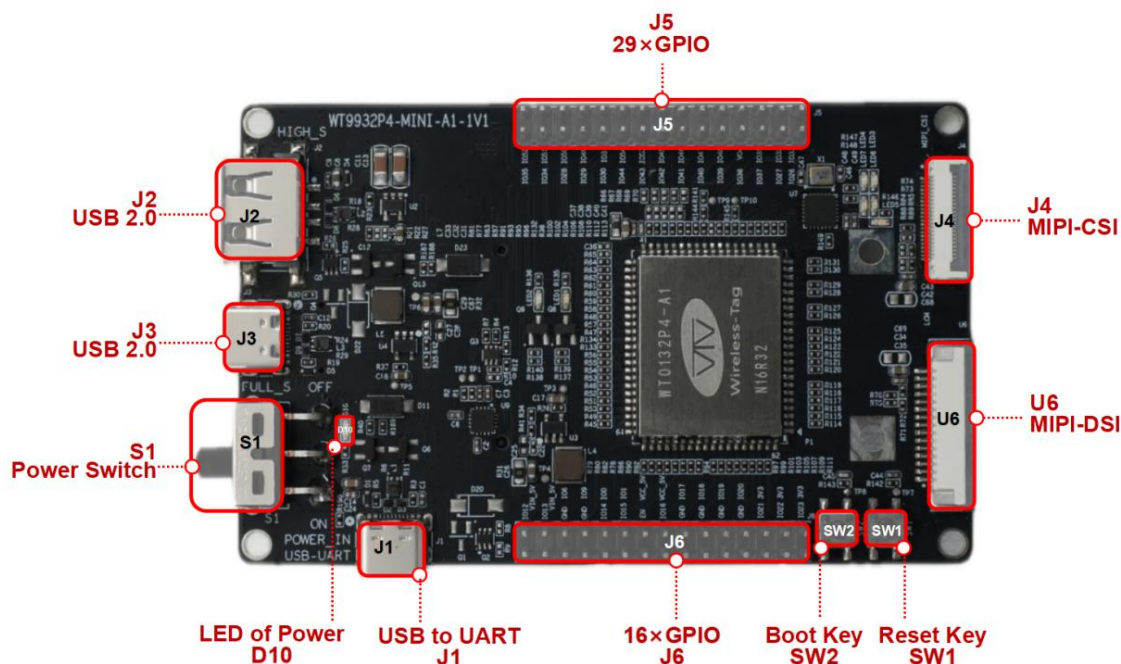


图3：ESP32-P4-MINI 开发板组件介绍（正面）

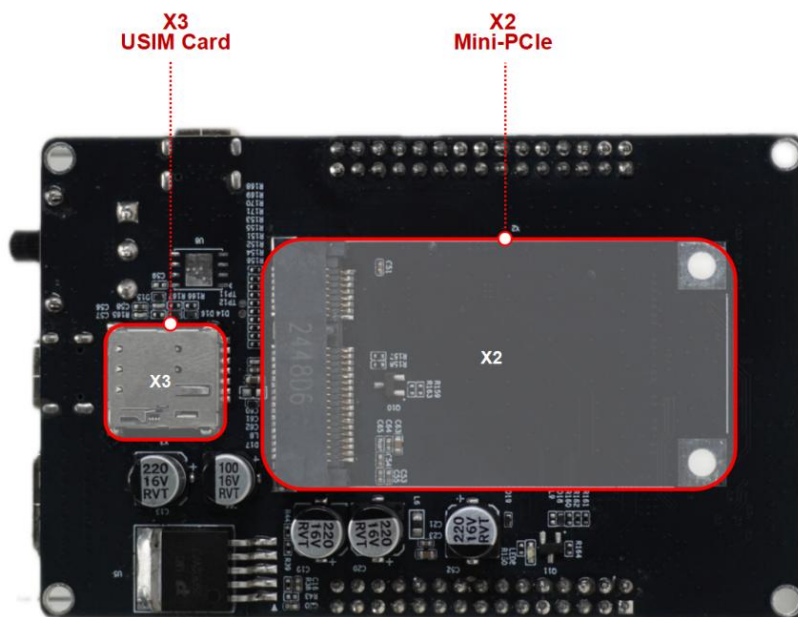


图4：ESP32-P4-MINI 开发板组件介绍（背面）



以下按照顺时针的顺序依次介绍开发板上的主要组件。

主要组件	介绍
J5	核心板部分可用管脚已引出至排针 J5 ，详细信息请见 <a href="#">排针接口说明</a> 。
MIPI-CSI	MIPI CSI FPC 连接器，用以连接外部摄像头模组，实现图像传输。 适配的 FPC 规格：间距 0.5 mm，厚度 0.3 mm，管脚数量 22。
MIPI-DSI	MIPI DSI FPC 连接器，用以连接 LCD 扩展板。适配的 FPC 规格：间距 1 mm，厚度 0.3 mm，管脚数量 15。
Reset Key	复位按键。
Boot Key	启动模式控制按键，保持按住 BOOT 的同时按一下 Reset ， WT0132P4-A1 核心板将重新启动并进入“固件下载”模式，这时可以通过串口下载固件。
J6	核心板部分可用管脚已引出至排针 J6 ，详细信息请见 <a href="#">排针接口说明</a> 。
USB to UART	USB Type-C 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 桥接器与核心板 WT0132P4-A1 上的 ESP32-P4 芯片通信。
LED of Power	开发板通过任一 USB Type-C 接口连接电源后，该指示灯亮起。
Power Switch	电源开关。拨向 ON 一侧，开发板连接 5 V 电源上电；拨离 ON 一侧，开发板断开 5 V 电源掉电。
USB 2.0	USB 2.0 Type-C 接口与 WT0132P4-A1 核心板上 ESP32-P4 芯片的 USB 2.0 OTG Full-Speed 接口连接，支持 USB 2.0 标准，可作为 USB Device 设备与其他 USB Host 设备连接，这时该接口也可用作开发 板的供电接口。
USB 2.0	USB 2.0 Type-A 接口与 WT0132P4-A1 核心板上 ESP32-P4 芯片的 USB 2.0 OTG High-Speed 接口连接，支持 USB 2.0 标准。通过该口 进行 USB 通讯时，ESP32-P4 作为 USB Host 与其他 USB device 设 备连接，可对外供电。

USIM Card	USIM 卡卡槽，用于插入 USIM 卡，实现基于移动通信网络的通信功能。
Mini-PCIE	标准 Mini-PCIE 接口，与 WT0132P4-A1 核心板上 ESP32-P4 芯片的 UART、USB接口连接，可用于扩展开发板的通信能力。

## 2.2. 准备工作

- ESP32-P4-MINI 开发板
- USB-C 数据线
- 电脑（Windows、Linux、macOS均可）
- LCD 屏幕（可选）
- 摄像头（可选）
- CAT.1 模组与 USIM 卡（可选）

## 2.3. 硬件设置

使用 USB 数据线将 ESP32-P4-MINI 连接到电脑，可通过任意一个 USB Type-C 端口给开发板供电。建议使用 USB to UART 接口来给核心板上的 ESP32-P4 芯片烧录固件及调试。

## 2.4. 软件设置

可前往乐鑫科技 [ESP-IDF 快速入门](#)，查看如何快速设置开发环境，将应用程序烧录至您的开发板。或前往启明云端代码仓库 [GitHub Examples](#) 寻找对应开发板应用示例，可自行下载编译后烧录至开发板即可开始开发使用。



## 3. 硬件参考

### 3.1. 功能框图

ESP32-P4-MINI 系列开发板的主要组件和连接方式如下图所示。

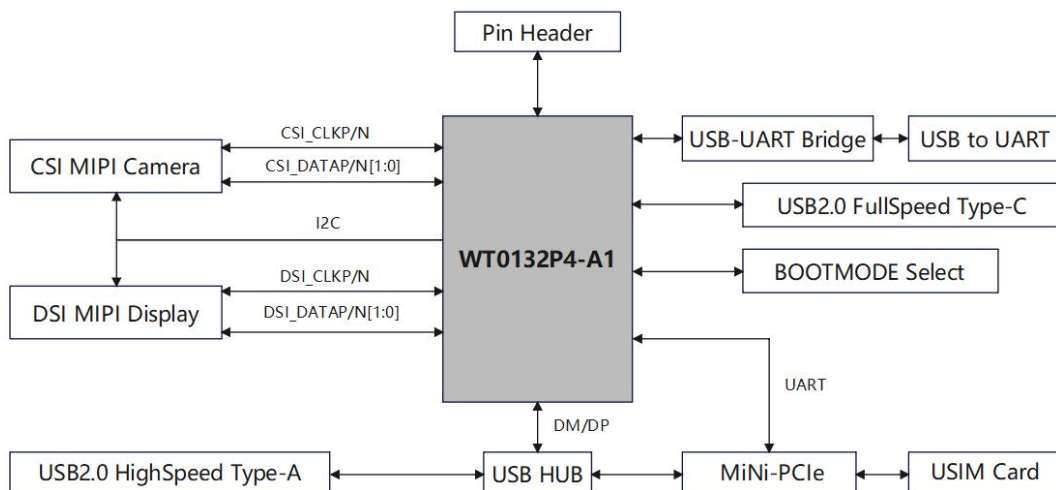


图5: ESP32-P4-MINI 功能框图

### 3.2. 排针接口说明

下表列出了开发板排针（J5、J6）的名称和功能，排针的名称如图 ESP32-P4-MINI 开发板-正面 所示，排针的序号与 ESP32-P4-MINI 开发板原理图一致。

表1: J5 排针详细功能描述

序号	名称	描述
1	I033	GPIO33, I3CMST_SDA, GPSPI SPI2 WP, EMAC PHY TXEN, DBG_PSRAM_DQ5
2	I026	GPIO26, USB1P1_N1
3	I032	GPIO32, I3CMST_SCL, GPSPI SPI2 HOLD, EMAC RMII CLK, DBG_PSRAM_DQ4
4	I027	GPIO27, USB1P1_P1
5	I035	GPIO35, GPSPI SPI2 IO5, EMAC PHY TXD1, DBG_PSRAM_DQ7
6	I037	GPIO37, UART0_TXD, GPSPI SPI2 IO7
7	V04	输出电源

		(输出电压范围0.5~2.7V或者3.3V, 最大输出电流0.2A)
8	I038	GPIO38, UART0_RXD, GPSPI SPI2 DQS
9	I048	GPIO48, SD1_CDATAB7_PAD, GMAC_PHY_RXER_PAD
10	I039	GPIO39, SD1_CDATAB0_PAD, REF_50M_CLK_PAD
11	I047	GPIO47, SD1_CDATAB6_PAD, GMAC_PHY_RXD1_PAD
12	I040	GPIO40, SD1_CDATAB1_PAD, GMAC_PHY_TXEN_PAD
13	I046	GPIO46, SD1_CDATAB5_PAD, GMAC_PHY_RXD0_PAD
14	I041	GPIO41, SD1_CDATAB2_PAD, GMAC_PHY_TXD0_PAD
15	I045	GPIO45, SD1_CDATAB4_PAD, GMAC_PHY_RXDV_PAD
16	I042	GPIO42, SD1_CDATAB3_PAD, GMAC_PHY_TXD1_PAD
17	I053	GPIO53, GMAC_PHY_RXD1_PAD, ADC2_CHANNEL6, ANA_COMP1
18	I043	GPIO43, SD1_CCLK_PAD, GMAC_PHY_TXER_PAD
19	I054	GPIO54, GMAC_PHY_RXER_PAD, ADC2_CHANNEL7, ANA_COMP1
20	I044	GPIO44, SD1_CCMD_PAD, GMAC_RMII_CLK_PAD
21	I031	GPIO31, GPSPI SPI2 Q, EMAC PHY RXER, DBG_PSRAM_HOLD
22	I030	GPIO30, GPSPI SPI2 CK, EMAC PHY RXD1, DBG_PSRAM_WP
23	I049	GPIO49, GMAC_PHY_TXEN_PAD, ADC2_CHANNEL2
24	I029	GPIO29, GPSPI SPI2 D, EMAC PHY RXD0, DBG_PSRAM_Q
25	I050	GPIO50, GMAC_RMII_CLK_PAD, ADC2_CHANNEL3
26	I028	GPIO28, GPSPI SPI2 CS, EMAC PHY RXDV, DBG_PSRAM_D
27	I051	GPIO51, GMAC_PHY_RXDV_PAD, ADC2_CHANNEL4, ANA_COMP0
28	I034	GPIO34, GPSPI SPI2 IO4, EMAC PHY TXD0, DBG_PSRAM_DQ6
29	I052	GPIO52, GMAC_PHY_RXD0_PAD, ADC2_CHANNEL5, ANA_COMP0
30	I035	GPIO35, GPSPI SPI2 IO5, EMAC PHY TXD1, DBG_PSRAM_DQ7

表2: J6 排针详细功能描述

序号	名称	描述
1	3V3	3.3 V 电源 (输出)
2	I023	GPIO23, ADC1_CHANNEL7, REF_50M_CLK_PAD

3	3V3	3.3 V 电源（输出）
4	IO22	GPIO22, ADC1_CHANNEL6
5	3V3	3.3 V 电源（输出）
6	IO21	GPIO21, ADC1_CHANNEL5
7	IO20	GPIO20, ADC1_CHANNEL4
8	GND	电源地
9	IO19	GPIO19, ADC1_CHANNEL3
10	GND	电源地
11	IO18	GPIO18, ADC1_CHANNEL2
12	GND	电源地
13	IO17	GPIO17, ADC1_CHANNEL1
14	GND	电源地
15	VCC_5V	5 V 电源（输出）
16	IO16	GPIO16, ADC1_CHANNEL0
17	VCC_5V	5 V 电源（输出）
18	EN	使能 ESP32-P4 芯片
19	IO1	GPIO1, LP_GPIO1, XTAL_32K_P
20	IO15	GPIO15, LP_GPIO15, LP_UART_RXD_PAD, TOUCH_CHANNEL13
21	IO0	GPIO0, LP_GPIO0, XTAL_32K_N
22	IO14	GPIO14, LP_GPIO14, LP_UART_TXD_PAD, TOUCH_CHANNEL12
23	IO9	GPIO9, UART0_CTS_PAD, SPI2_CK_PAD, LP_GPIO9, TOUCH_CHANNEL7
24	GND	电源地
25	IO6	GPIO6, SPI2_HOLD_PAD, LP_GPIO6, TOUCH_CHANNEL4
26	GND	电源地
27	VIN_5V	开发板 5 V 供电（输入）
28	IO13	GPIO13, UART1_CTS_PAD, LP_GPIO13, TOUCH_CHANNEL11
29	VIN_5V	开发板 5 V 供电（输入）
30	IO12	GPIO12, UART1_RTS_PAD, LP_GPIO12, TOUCH_CHANNEL10

## 4. 相关文档

WT0132P4-A1 核心板规格书: [www.wireless-tag.com/product-item-82.html](http://www.wireless-tag.com/product-item-82.html)

ESP32-P4-MINI 开发板原理图: [www.wireless-tag.com/product-item-86.html](http://www.wireless-tag.com/product-item-86.html)

## 5. 联系我们

官方网址: [www.wireless-tag.com](http://www.wireless-tag.com)

淘宝链接: [启明云端官方企业店](#)

销售邮箱: [sales@wireless-tag.com](mailto:sales@wireless-tag.com)

技术支持邮箱: [technical@wireless-tag.com](mailto:technical@wireless-tag.com)

联系电话: 18122057087

B 站 : [启明云端](#)

启明云端公众号:

