

ESP32-P4

esp-dev-kits 文档



Release master
乐鑫信息科技
2025 年 08 月 11 日

Table of contents

Table of contents	i
1 ESP32-P4-Function-EV-Board	3
1.1 ESP32-P4-Function-EV-Board v1.5.2	3
1.1.1 入门指南	3
1.1.2 硬件参考	8
1.1.3 硬件版本	10
1.1.4 相关文档	10
2 ESP32-P4-EYE	19
2.1 ESP32-P4-EYE	19
2.1.1 入门指南	19
2.1.2 硬件参考	25
2.1.3 硬件版本	32
2.1.4 相关文档	32
3 相关文档和资源	33
3.1 开发者社区	33
3.2 产品	33
3.3 联系我们	33
4 免责声明和版权公告	35

该文档详细介绍了 ESP32-P4 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](#)。

Chapter 1

ESP32-P4-Function-EV-Board

ESP32-P4-Function-EV-Board 是一款基于 ESP32-P4 芯片的多媒体开发板。ESP32-P4 搭载双核 RISC-V 处理器，支持最大 32 MB PSRAM。此外，ESP32-P4 支持 USB 2.0 标准, MIPI-CSI/DSI, H264 Encoder 等多种外设，可满足客户对低成本、高性能、低功耗的多媒体产品的开发需求。

1.1 ESP32-P4-Function-EV-Board v1.5.2

更早版本：[ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4](#)

本指南将帮助您快速上手 ESP32-P4-Function-EV-Board，并提供该款开发板的详细信息。

ESP32-P4-Function-EV-Board 是一款基于 ESP32-P4 芯片的多媒体开发板。ESP32-P4 搭载双核 RISC-V 处理器，支持最大 32 MB PSRAM。此外，ESP32-P4 支持 USB 2.0 标准, MIPI-CSI/DSI, H264 Encoder 等多种外设，可满足客户对低成本、高性能、低功耗的多媒体产品的开发需求。

此开发板搭载了 ESP32-C6-MINI-1 2.4 GHz Wi-Fi 6 & Bluetooth 5 (LE) 模组，用于该开发板的 Wi-Fi 和蓝牙通信；它还配置了一块 7 英寸电容式触摸屏，分辨率为 1024 x 600，并配有一颗 200 万像素的 MIPI CSI 接口摄像头，丰富了用户的交互体验。该开发板适用于可视门铃、网络摄像头、智能家居中控屏、LCD 电子价签、两轮车仪表盘等产品的原型构建。

板上模组大部分管脚均已引出至排针，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。

本指南包括如下内容：

- [入门指南](#)：简要介绍了 ESP32-P4-Function-EV-Board 和硬件、软件设置指南。
- [硬件参考](#)：详细介绍了 ESP32-P4-Function-EV-Board 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-P4-Function-EV-Board，说明如何在 ESP32-P4-Function-EV-Board 上烧录固件及相关准备工作。

组件介绍

下面从 J1 开始按照顺时针的顺序依次介绍开发板正面和背面的主要组件。

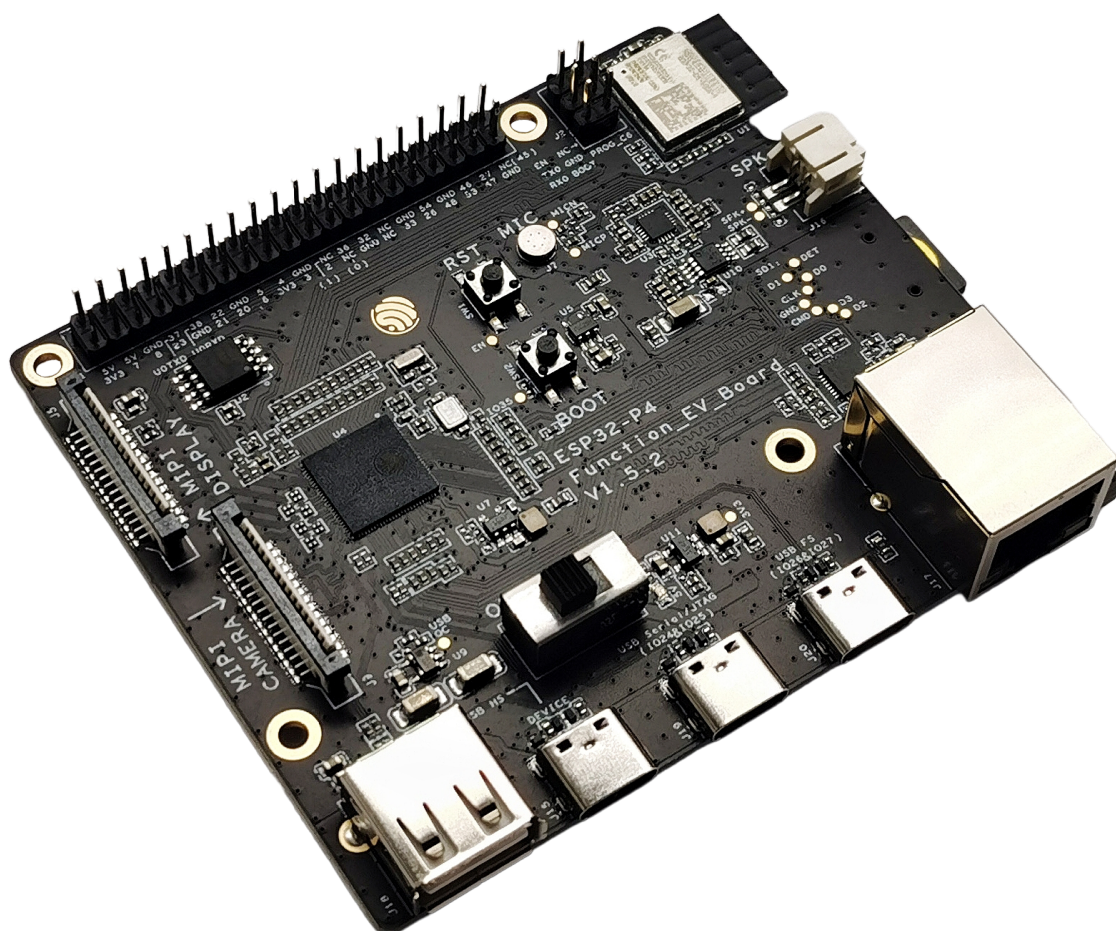


图 1: ESP32-P4-Function-EV-Board

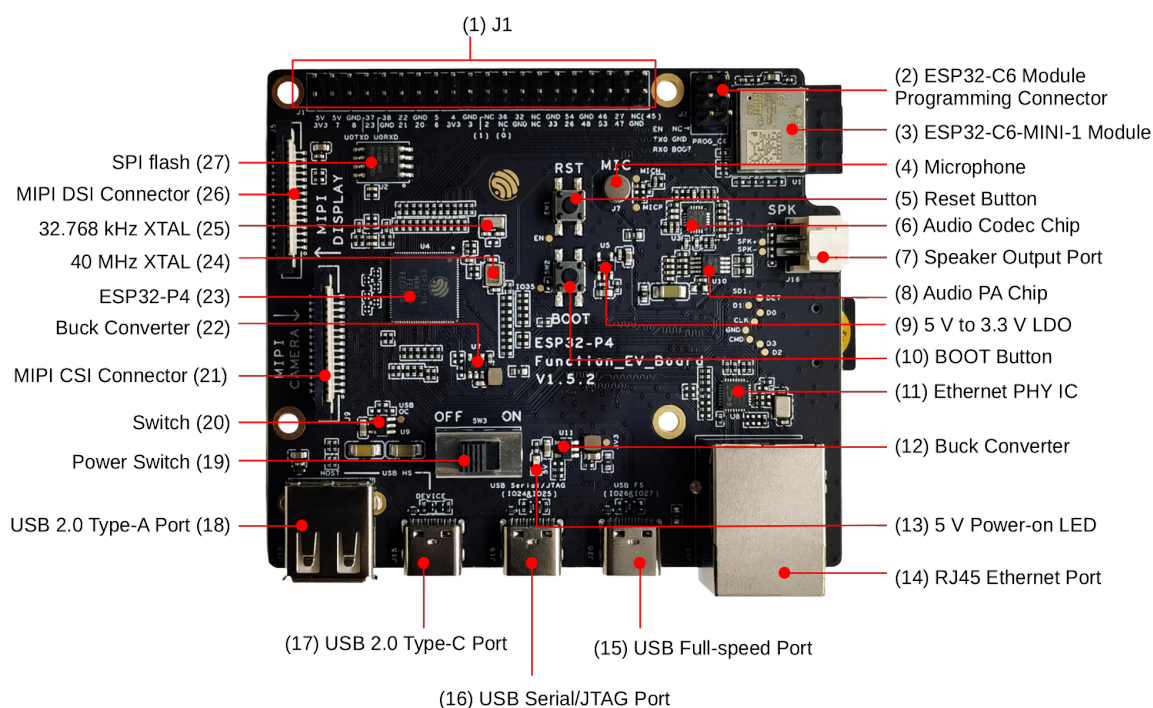


图 2: ESP32-P4-Function-EV-Board - 正面 (点击放大)

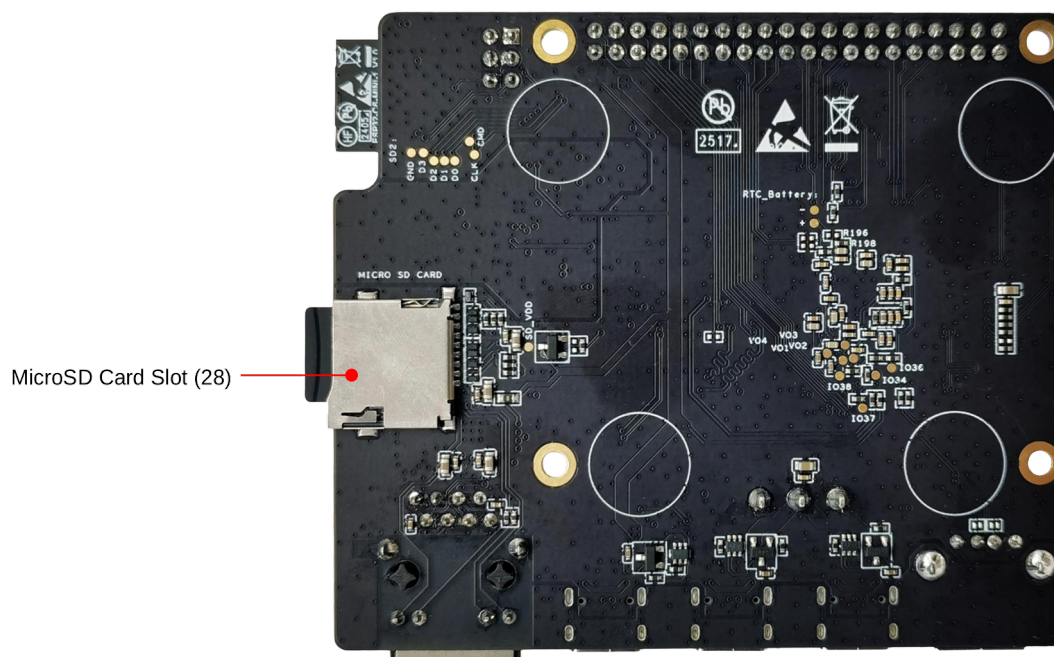


图 3: ESP32-P4-Function-EV-Board - 背面 (点击放大)

组件编号	主要组件	介绍
1	J1	所有可用 GPIO 管脚均已引出至排针 J1，详细信息请见 排针 。
2	ESP32-C6 Module Programming Connector (ESP32-C6 模组固件烧录接口)	该接口可配合使用 ESP-Prog 或其他 UART 工具为 ESP32-C6 模组烧录固件。
3	ESP32-C6-MINI-1 Module (ESP32-C6-MINI-1 模组)	ESP32-C6-MINI-1 模组用于该开发板的 Wi-Fi 和蓝牙通信。
4	Microphone (麦克风)	板载麦克风，连接至 Audio Codec Chip 接口。
5	Reset Button (Reset 键)	复位按键。
6	Audio Codec Chip (音频编解码芯片)	音频编解码器芯片 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-P4 芯片连接，以提供独立于音频应用程序的硬件音频处理。
7	Speaker Output Port (扬声器输出端口)	该输出端口用于连接扬声器。最高输出功率可以驱动 $4\ \Omega$ 3 W 扬声器，引脚间距为 2.00 mm/0.08”。
8	Audio PA Chip (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。
9	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。
10	BOOT Button (BOOT 键)	启动模式控制按键，保持按住 BOOT 键的同时按一下 Reset 键，ESP-P4 将重新启动并进入“固件下载”模式，这时可以通过 USB 转 UART 接口下载固件到板载 SPI flash 中。
11	Ethernet PHY IC	以太网 PHY 芯片，与 ESP32-P4 EMAC RMII 接口和 RJ45 以太网模块端口连接。
12	Buck Converter (降压转换器)	用于 3.3 V 电源的降压型 DC-DC 转换器。
13	5 V Power-on LED (5 V 电源指示灯)	开发板通过任一 USB Type-C 接口连接电源后，该指示灯亮起。
14	RJ45 Ethernet Port (RJ45 以太网接口)	以太网接口，支持 10/100 Mbps 自适应。
15	USB Full-speed Port (USB 全速接口)	USB Type-C 接口，支持 USB 2.0 Full-speed 速率，可用作开发板的供电接口，可作为通信接口。
16	USB Serial/JTAG Port (USB 串口/JTAG 接口)	USB Type-C 接口，支持 USB 2.0 Full-speed 速率，可烧录固件至 ESP32-P4 芯片，可通过 USB 协议与芯片通信，也可用于 JTAG 调试。
17	USB 2.0 Type-C Port (USB 2.0 Type-C 接口)	USB 2.0 Type-C 接口与 ESP32-P4 芯片的 USB 2.0 OTG High-Speed 接口连接，支持 USB 2.0 标准。通过该接口进行 USB 通讯时，ESP32-P4 作为 USB Device 设备与其他 USB Host 设备连接。USB 2.0 Type-C 接口和 USB 2.0 Type-A 接口需要二选一使用，不能同时使用。该接口也可用作开发板的供电接口。
18	USB 2.0 Type-A Port (USB 2.0 Type-A 接口)	USB 2.0 Type-A 接口与 ESP32-P4 芯片的 USB 2.0 OTG High-Speed 接口连接，支持 USB 2.0 标准。通过该接口进行 USB 通讯时，ESP32-P4 作为 USB Host 与其它 USB device 设备连接，对外提供最高 500 mA 电流。USB 2.0 Type-C 接口和 USB 2.0 Type-A 接口需要二选一使用，不能同时使用。
19	Power Switch (电源开关)	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。
20	Switch (开关)	TPS2051C 是一款 USB 电源开关，提供 500 mA 输出电流限制。
21	MIPI CSI Connector (MIPI CSI 连接器)	FPC 连接器 1.0K-GT-15PB，用以连接外接摄像头模组，实现图像传输，详情请见相关文档中的 1.0K-GT-15PB 规格书。适配的 FPC 规格：间距 1.0 mm，管脚宽度 0.7 mm，厚度 0.3 mm，管脚数量 15。
22	Buck Converter (降压转换器)	用于 VDD_HP 电源的降压型 DC-DC 转换器。

开发板配件

ESP32-P4-Function-EV-Board 的包装盒中包含以下可选配件：

- 显示屏及其附件（可选）
 - 7 英寸 MIPI DSI 电容式触摸屏，分辨率为 1024 x 600 像素
 - LCD 屏幕适配板
 - 附件包，包括杜邦线、屏幕排线、长铜柱（长度为 20 mm）、短铜柱（长度为 8 mm）
- 摄像头及其附件（可选）
 - 200 万像素 MIPI CSI 接口摄像头
 - 摄像头适配板
 - 摄像头排线

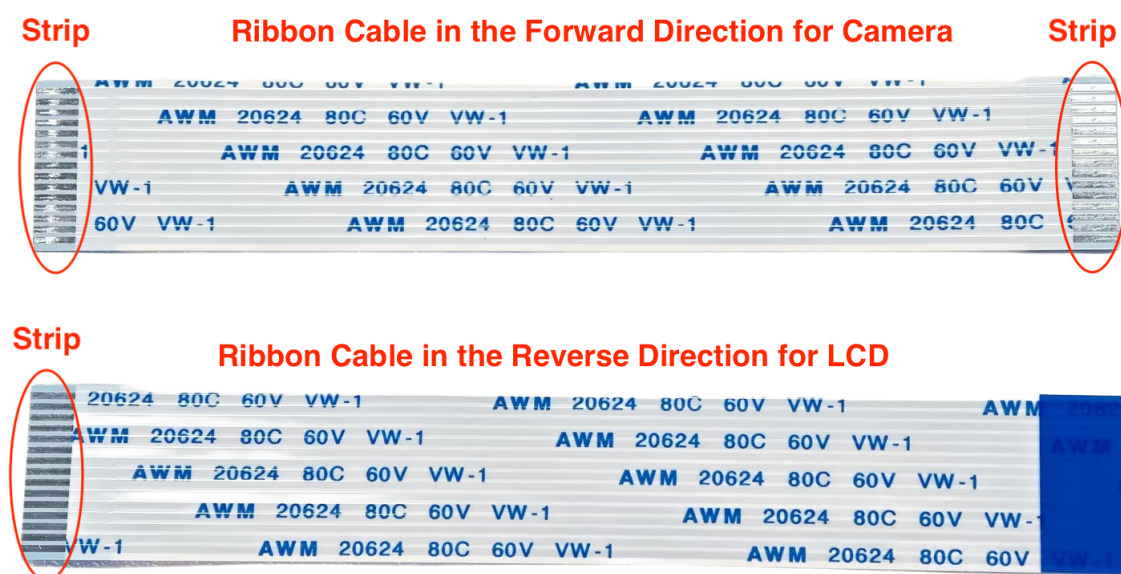


图 4: 正向和反向线序排线

备注：同向线序的排线为摄像头排线，其排线两侧的金属触点在同一面上；反向线序的排线为屏幕排线，其排线两侧的金属触点在不同面上。

开始开发应用

通电前，请确保 ESP32-P4-Function-EV-Board 完好无损。

必备硬件

- ESP32-P4-Function-EV-Board
- USB 数据线
- 电脑（Windows、Linux 或 macOS）

备注：请确保使用优质 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。

可选硬件

- MicroSD 卡

硬件设置 使用 USB 数据线将 ESP32-P4-Function-EV 连接到电脑，可通过任何一个 USB Type-C 端口为开发板供电。建议使用 USB 转 UART 接口烧录固件和调试。

如需使用显示屏，请按照以下步骤连接显示屏：

1. 用短铜柱将开发板固定在 LCD 屏幕适配板中心的四个螺母柱上。
2. 用屏幕排线（**反向线序**）连接 LCD 屏幕适配板的 J3 排针和开发板的 MIPI DSI 连接器。LCD 屏幕适配板已与 LCD 连接。
3. 用杜邦线将 LCD 屏幕适配板 J6 排针的 RST_LCD 引脚连接到开发板 J1 排针的 GPIO27 引脚。使用时 RST_LCD 由 ESP32-P4 芯片控制，具体引脚可由软件设置，默认为 GPIO27。
4. 用杜邦线将 LCD 屏幕适配板 J6 排针的 PWM 引脚连接到开发板 J1 排针的 GPIO26 引脚。使用时 PWM 由 ESP32-P4 芯片控制，具体引脚可由软件设置，默认为 GPIO26。
5. 推荐使用外接 USB 供电连接 LCD 屏幕适配板 J1 排针对屏幕供电。如果条件不允许，也可以在开发板供电充足的情况下，使用杜邦线将 LCD 屏幕适配板的 5V 与 GND 管脚连接到开发板的 J1 排针的 5V 与 GND 引脚。
6. 将长铜柱固定在 LCD 屏幕适配板四周的四个螺母柱上，可以将 LCD 立放。

连接关系如下表所示：

LCD 屏幕适配板	ESP32-P4-Function-EV
J3 排针	MIPI DSI 连接器
J6 排针 RST_LCD 引脚	J1 排针 GPIO27 引脚
J6 排针 PWM 引脚	J1 排针 GPIO26 引脚
J6 排针 5V 引脚	J1 排针 5V 引脚
J6 排针 GND 引脚	J1 排针 GND 引脚

备注：

- 如果使用外接 USB 供电连接 LCD 屏幕适配板，则不需要连接 5V 和 GND 引脚。
- 如需使用摄像头，请将摄像头排线（**同向线序**）连接至摄像头适配板和开发板的 MIPI CSI 连接器。

软件设置 请前往 [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。开发板应用示例存放在 [Examples](#) 中，在示例目录下输入 `idf.py menuconfig` 即可配置工程选项。

1.1.2 硬件参考

功能框图

ESP32-P4-Function-EV-Board 的主要组件和连接方式如下图所示。

电源选项

可通过以下接口为开发板供电：

- USB 2.0 Type-C 接口
- USB 全速接口
- USB 串口/JTAG 接口

如果用于调试的 USB 数据线无法提供足够的电流，可通过空闲的 USB Type-C 接口连接电源适配器。

排针

下表列出了开发板排针 J1 的 **名称**和 **功能**，排针的名称如图[ESP32-P4-Function-EV-Board - 正面（点击放大）](#)所示，排针的序号与 [ESP32-P4-Function-EV-Board 原理图](#) 一致。

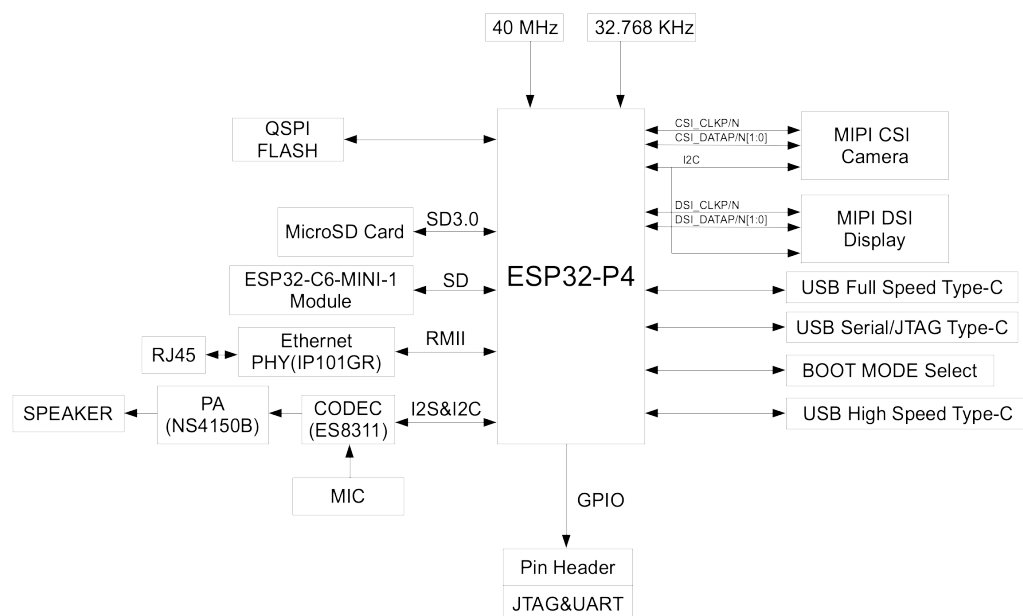


图 5: ESP32-P4-Function-EV-Board 功能框图 (点击放大)

序号	名称	类型 ^{Page 10, 1}	功能
1	3V3	P	3.3 V 电源
2	5V	P	5 V 电源
3	7	I/O/T	GPIO7
4	5V	P	5 V 电源
5	8	I/O/T	GPIO8
6	GND	GND	接地
7	23	I/O/T	GPIO23
8	37	I/O/T	U0TXD, GPIO37
9	GND	GND	接地
10	38	I/O/T	U0RXD, GPIO38
11	21	I/O/T	GPIO21
12	22	I/O/T	GPIO22
13	20	I/O/T	GPIO20
14	GND	GND	接地
15	6	I/O/T	GPIO6
16	5	I/O/T	GPIO5
17	3V3	P	3.3 V 电源
18	4	I/O/T	GPIO4
19	3	I/O/T	GPIO3
20	GND	GND	接地
21	2	I/O/T	GPIO2
22	NC(1)	I/O/T	GPIO1 ²
23	NC(0)	I/O/T	GPIO0 ^{Page 10, 2}
24	36	I/O/T	GPIO36

下页继续

表 1 - 续上页

序号	名称	类型 ^{Page 10, 1}	功能
25	GND	GND	接地
26	32	I/O/T	GPIO32
27	24	I/O/T	GPIO24
28	25	I/O/T	GPIO25
29	33	I/O/T	GPIO33
30	GND	GND	接地
31	26	I/O/T	GPIO26
32	54	I/O/T	GPIO54
33	48	I/O/T	GPIO48
34	GND	GND	接地
35	53	I/O/T	GPIO53
36	46	I/O/T	GPIO46
37	47	I/O/T	GPIO47
38	27	I/O/T	GPIO27
39	GND	GND	接地
40	NC(45)	I/O/T	GPIO45 ³

J1

1.1.3 硬件版本

首次发布

备注：开发板 v1.52 版本相较于 v1.4 版本的主要改进包括：将调试用的 USB-to-UART Type-C 接口替换为 ESP32-P4 芯片内置的 USB 串口/JTAG 接口，并新增了全速 USB OTG 至 Type-C 的接口引出。

1.1.4 相关文档

请前往 [esp-dev-kits 文档 HTML 网页版本](#) 下载以下文档。

- [ESP32-P4-Function-EV-Board 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board 元件位号图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board 尺寸图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board 尺寸图源文件 \(DXF\)](#) - 可使用 [Autodesk Viewer](#) 查看
- [1.0K-GT-15PB 规格书 \(PDF\)](#)
- [摄像头规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏驱动芯片 EK73217BCGA 规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏驱动芯片 EK79007AD 规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏适配板原理图 \(PDF\)](#)
- [显示屏适配板 PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [摄像头适配板原理图 \(PDF\)](#)
- [摄像头适配板 PCB 布局图 \(PDF\)](#)

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。

¹ P: 电源; I: 输入; O: 输出; T: 可设置为高阻。

² 为启用 GPIO0 与 GPIO1，可将 R61、R59 分别移动到 R199、R197 处以禁用 XTAL_32K 功能。

³ 为启用 GPIO45，可将 R231 移动到 R100 以禁用 SD_PWRn 功能。

ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4

最新版本: [ESP32-P4-Function-EV-Board v1.5.2](#)

本指南将帮助您快速上手 ESP32-P4-Function-EV-Board，并提供该款开发板的详细信息。

ESP32-P4-Function-EV-Board 是一款基于 ESP32-P4 芯片的多媒体开发板。ESP32-P4 搭载双核 RISC-V 处理器，支持最大 32 MB PSRAM。此外，ESP32-P4 支持 USB 2.0 标准, MIPI-CSI/DSI, H264 Encoder 等多种外设，可满足客户对低成本、高性能、低功耗的多媒体产品的开发需求。

此开发板搭载了 ESP32-C6-MINI-1 2.4 GHz Wi-Fi 6 & Bluetooth 5 (LE) 模组，用于该开发板的 Wi-Fi 和蓝牙通信；它还配置了一块 7 英寸电容式触摸屏，分辨率为 1024 x 600，并配有一颗 200 万像素的 MIPI CSI 接口摄像头，丰富了用户的交互体验。该开发板适用于可视门铃、网络摄像头、智能家居中控屏、LCD 电子价签、两轮车仪表盘等产品的原型构建。

板上模组大部分管脚均已引出至排针，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。



图 6: ESP32-P4-Function-EV-Board

本指南包括如下内容：

- [入门指南](#)：简要介绍了 ESP32-P4-Function-EV-Board 和硬件、软件设置指南。
- [硬件参考](#)：详细介绍了 ESP32-P4-Function-EV-Board 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-P4-Function-EV-Board，说明如何在 ESP32-P4-Function-EV-Board 上烧录固件及相关准备工作。

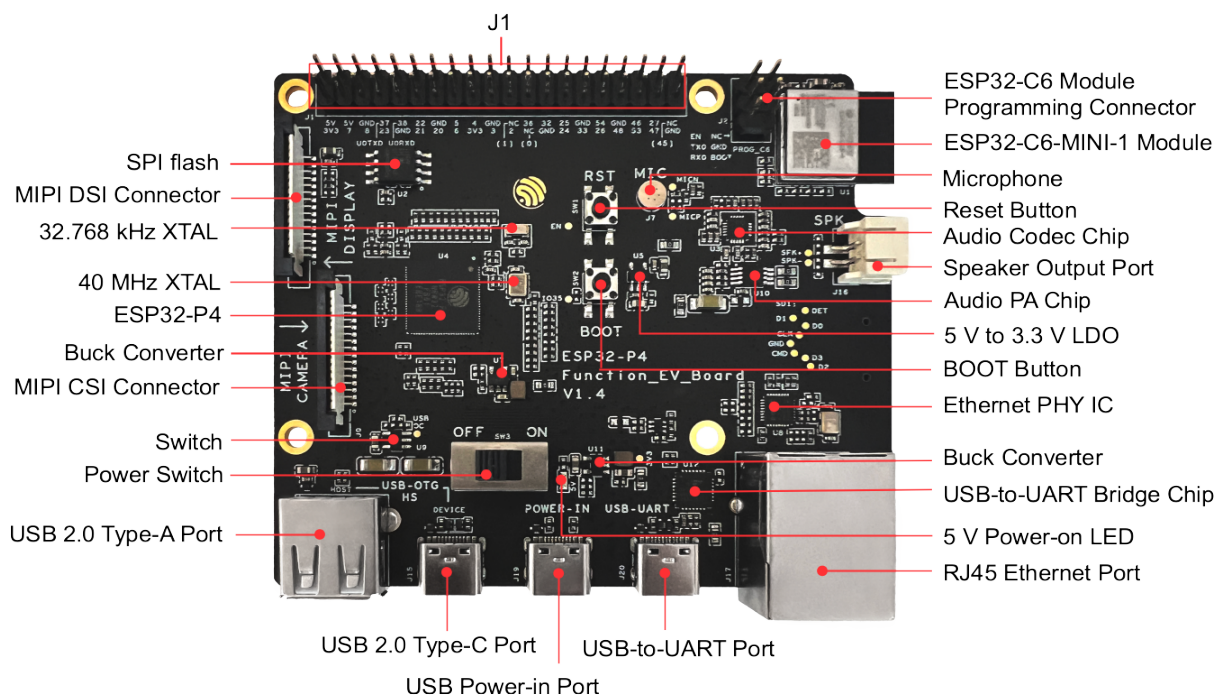


图 7: ESP32-P4-Function-EV-Board - 正面（点击放大）

组件介绍 以下按照顺时针的顺序依次介绍开发板上的主要组件。

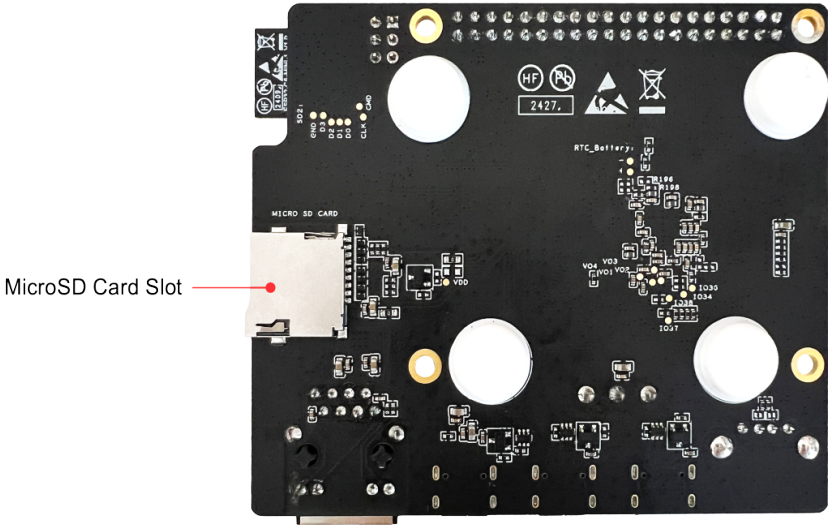


图 8: ESP32-P4-Function-EV-Board - 背面（点击放大）

主要组件	介绍
J1	所有可用 GPIO 管脚均已引出至排针 J1，详细信息请见 排针 。
ESP32-C6 Module Programming Connector (ESP32-C6 模组固件烧录接口)	该接口可配合使用 ESP-Prog 或其他 UART 工具为 ESP32-C6 模组烧录固件。
ESP32-C6-MINI-1 Module (ESP32-C6-MINI-1 模组)	ESP32-C6-MINI-1 模组用于该开发板的 Wi-Fi 和蓝牙通信。
Microphone（麦克风）	板载麦克风，连接至 Audio Codec Chip 接口。
Reset Button（Reset 键）	复位按键。
Audio Codec Chip（音频编解码芯片）	音频编解码器芯片 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-P4 芯片连接，以提供独立于音频应用程序的硬件音频处理。
Speaker Output Port（扬声器输出端口）	该输出端口用于连接扬声器。最高输出功率可以驱动 4 Ω 3 W 扬声器，引脚间距为 2.00 mm/0.08”。
Audio PA Chip（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。
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。
BOOT Button（BOOT 键）	启动模式控制按键，保持按住 BOOT 键 的同时按一下 Reset 键 ，ESP-P4 将重新启动并进入“固件下载”模式，这时可以通过 USB 转 UART 接口下载固件到板载 SPI flash 中。
Ethernet PHY IC	以太网 PHY 芯片，与 ESP32-P4 EMAC RMII 接口和 RJ45 以太网模块端口连接。
Buck Converter（降压转换器）	用于 3.3 V 电源的降压型 DC-DC 转换器。
USB-to-UART Bridge Chip（USB 转 UART 桥接器）	单芯片 USB 转 UART 桥接器芯片 CP2102N，与 ESP32-P4 UART0 接口、CHIP_PU 及 GPIO35 管脚 (strapping pin) 连接，可提供高达 3 Mbps 的传输速率，用于固件下载和调试 log 打印，支持自动下载功能。
5 V Power-on LED（5 V 电源指示灯）	开发板通过任一 USB Type-C 接口连接电源后，该指示灯亮起。
RJ45 Ethernet Port（RJ45 以太网接口）	以太网接口，支持 10/100 Mbps 自适应。
USB-to-UART Port（USB 转 UART 接口）	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 ESP32-P4 芯片并通信。 Submit Document Feedback
USB Power-in Port（USB 电源输入接口）	开发板的 USB Type-C 供电接口。

开发板配件 ESP32-P4-Function-EV-Board 的包装盒中包含以下可选配件：

- 显示屏及其附件（可选）
 - 7 英寸 MIPI DSI 电容式触摸屏，分辨率为 1024 x 600 像素
 - LCD 屏幕适配板
 - 附件包，包括杜邦线、屏幕排线、长铜柱（长度为 20 mm）、短铜柱（长度为 8 mm）
- 摄像头及其附件（可选）
 - 200 万像素 MIPI CSI 接口摄像头
 - 摄像头适配板
 - 摄像头排线

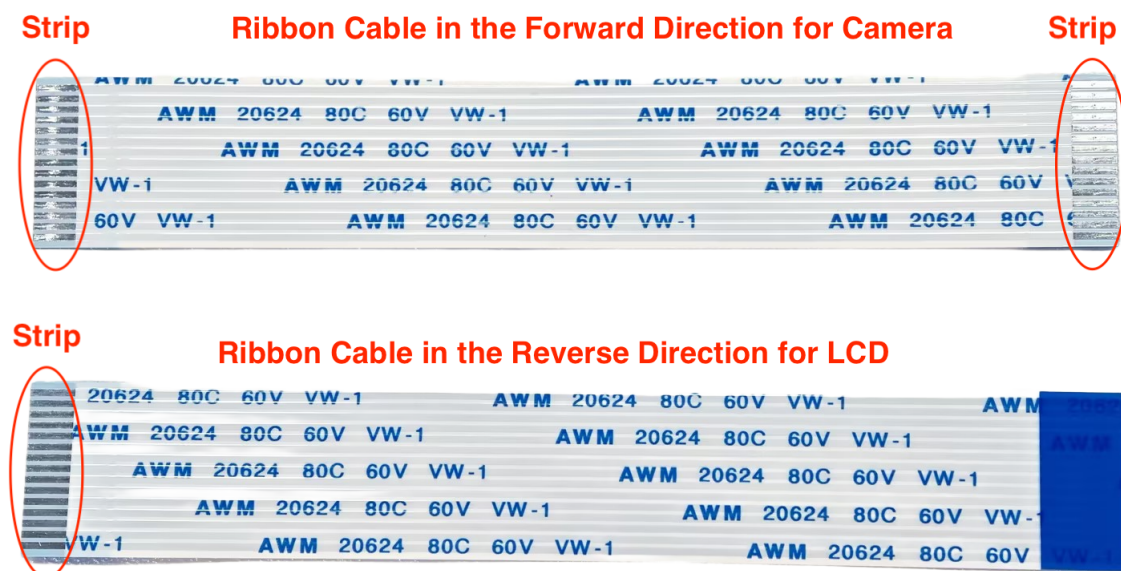


图 9: 正向和反向线序排线

备注：同向线序的排线为摄像头排线，其排线两侧的金属触点在同一面上；反向线序的排线为屏幕排线，其排线两侧的金属触点在不同面上。

开始开发应用 通电前，请确保 ESP32-P4-Function-EV-Board 完好无损。

必备硬件

- ESP32-P4-Function-EV-Board
- USB 数据线
- 电脑（Windows、Linux 或 macOS）

备注：请确保使用优质 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。

可选硬件

- MicroSD 卡

硬件设置 使用 USB 数据线将 ESP32-P4-Function-EV 连接到电脑，可通过任何一个 USB Type-C 端口为开发板供电。建议使用 USB 转 UART 接口烧录固件和调试。

如需使用显示屏，请按照以下步骤连接显示屏：

1. 用短铜柱将开发板固定在 LCD 屏幕适配板中心的四个螺母柱上。
2. 用屏幕排线（**反向线序**）连接 LCD 屏幕适配板的 J3 排针和开发板的 MIPI DSI 连接器。LCD 屏幕适配板已与 LCD 连接。
3. 用杜邦线将 LCD 屏幕适配板 J6 排针的 RST_LCD 引脚连接到开发板 J1 排针的 GPIO27 引脚。使用时 RST_LCD 由 ESP32-P4 芯片控制，具体引脚可由软件设置，默认为 GPIO27。
4. 用杜邦线将 LCD 屏幕适配板 J6 排针的 PWM 引脚连接到开发板 J1 排针的 GPIO26 引脚。使用时 PWM 由 ESP32-P4 芯片控制，具体引脚可由软件设置，默认为 GPIO26。
5. 推荐使用外接 USB 供电连接 LCD 屏幕适配板 J1 排针对屏幕供电。如果条件不允许，也可以在开发板供电充足的情况下，使用杜邦线将 LCD 屏幕适配板的 5V 与 GND 管脚连接到开发板的 J1 排针的 5V 与 GND 引脚。
6. 将长铜柱固定在 LCD 屏幕适配板四周的四个螺母柱上，可以将 LCD 立放。

连接关系如下表所示：

LCD 屏幕适配板	ESP32-P4-Function-EV
J3 排针	MIPI DSI 连接器
J6 排针 RST_LCD 引脚	J1 排针 GPIO27 引脚
J6 排针 PWM 引脚	J1 排针 GPIO26 引脚
J6 排针 5V 引脚	J1 排针 5V 引脚
J6 排针 GND 引脚	J1 排针 GND 引脚

备注：

- 如果使用外接 USB 供电连接 LCD 屏幕适配板，则不需要连接 5V 和 GND 引脚。
- 如需使用摄像头，请将摄像头排线（**同向线序**）连接至摄像头适配板和开发板的 MIPI CSI 连接器。

软件设置 请前往 [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。开发板应用示例存放在 [Examples](#) 中，在示例目录下输入 `idf.py menuconfig` 即可配置工程选项。

硬件参考

功能框图 ESP32-P4-Function-EV-Board 的主要组件和连接方式如下图所示。

电源选项 可通过以下接口为开发板供电：

- USB 2.0 Type-C 接口
- USB 电源输入接口
- USB 转 UART 接口

如果用于调试的 USB 数据线无法提供足够的电流，可通过空闲的 USB Type-C 接口连接电源适配器。

排针 下表列出了开发板排针 J1 的 **名称**和 **功能**，排针的名称如图[ESP32-P4-Function-EV-Board - 正面](#)（[点击放大](#)）所示，排针的序号与 [ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4 原理图](#) 一致。

序号	名称	类型 ^{Page 16, 1}	功能
1	3V3	P	3.3 V 电源
2	5V	P	5 V 电源
3	7	I/O/T	GPIO7
4	5V	P	5 V 电源
5	8	I/O/T	GPIO8
6	GND	GND	接地

下页继续

表 2 - 续上页

序号	名称	类型 ^{Page 16, 1}	功能
7	23	I/O/T	GPIO23
8	37	I/O/T	U0TXD, GPIO37
9	GND	GND	接地
10	38	I/O/T	U0RXD, GPIO38
11	21	I/O/T	GPIO21
12	22	I/O/T	GPIO22
13	20	I/O/T	GPIO20
14	GND	GND	接地
15	6	I/O/T	GPIO6
16	5	I/O/T	GPIO5
17	3V3	P	3.3 V 电源
18	4	I/O/T	GPIO4
19	3	I/O/T	GPIO3
20	GND	GND	接地
21	2	I/O/T	GPIO2
22	NC(1)	I/O/T	GPIO1 ²
23	NC(0)	I/O/T	GPIO0 ^{Page 16, 2}
24	36	I/O/T	GPIO36
25	GND	GND	接地
26	32	I/O/T	GPIO32
27	24	I/O/T	GPIO24
28	25	I/O/T	GPIO25
29	33	I/O/T	GPIO33
30	GND	GND	接地
31	26	I/O/T	GPIO26
32	54	I/O/T	GPIO54
33	48	I/O/T	GPIO48
34	GND	GND	接地
35	53	I/O/T	GPIO53
36	46	I/O/T	GPIO46
37	47	I/O/T	GPIO47
38	27	I/O/T	GPIO27
39	GND	GND	接地
40	NC(45)	I/O/T	GPIO45 ³

J1

硬件版本 该开发板为最新硬件，尚未有历史版本。

相关文档 请前往 [esp-dev-kits 文档 HTML 网页版本](#) 下载以下文档。

- [ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4 PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4 尺寸图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4 尺寸图源文件 \(DXF\)](#) - 可使用 [Autodesk Viewer](#) 查看
- [1.0K-GT-15PB 规格书 \(PDF\)](#)
- [摄像头规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏驱动芯片 EK73217BCGA 规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏驱动芯片 EK79007AD 规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏适配板原理图 \(PDF\)](#)

¹ P: 电源; I: 输入; O: 输出; T: 可设置为高阻。

² 为启用 GPIO0 与 GPIO1, 可将 R61、R59 分别移动到 R199、R197 处以禁用 XTAL_32K 功能。

³ 为启用 GPIO45, 可将 R231 移动到 R100 以禁用 SD_PWRn 功能。

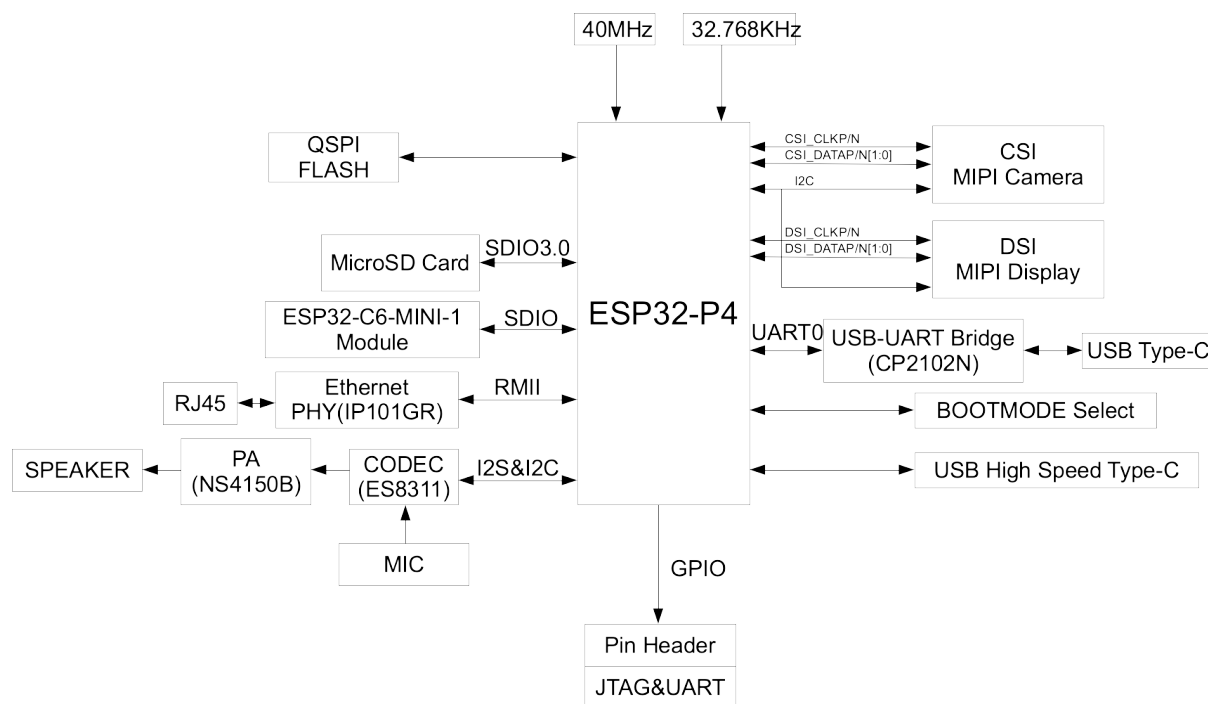


图 10: ESP32-P4-Function-EV-Board v1.4 (点击放大)

- [显示屏适配板 PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [摄像头适配板原理图 \(PDF\)](#)
- [摄像头适配板 PCB 布局图 \(PDF\)](#)

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。

Chapter 2

ESP32-P4-EYE

ESP32-P4-EYE 是一款基于 ESP32-P4 芯片的视觉开发板，主要面向摄像头应用。

开发板的应用示例存放在 [Examples](#) 文件夹中。

2.1 ESP32-P4-EYE

本指南将帮助您快速上手 ESP32-P4-EYE，并提供该款开发板的详细信息。

ESP32-P4-EYE 是一款基于 ESP32-P4 芯片的视觉开发板，主要面向摄像头应用。ESP32-P4 搭载双核 RISC-V 处理器，支持最大 32 MB PSRAM。此外，ESP32-P4 支持 USB 2.0 标准, MIPI-CSI/DSI, H264 Encoder 等多种外设，可满足客户对低成本、高性能、低功耗的多媒体产品的开发需求。

此开发板搭载了 ESP32-C6-MINI-1U 模组，用于该开发板的 Wi-Fi 和蓝牙通信；支持 MIPI-CSI 摄像头接口和 USB 2.0 High-Speed 从机模式。板载功能丰富，包括摄像头、显示屏、麦克风和 MicroSD 卡扩展，使得设备能够实时监测周围环境并采集图像、音频数据。适用于智能安防摄像头、视觉模型检测、物联网边缘计算等需要实时图像处理与无线通信的应用场景。

板上芯片大部分管脚均已引出至排母，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。

本指南包括如下内容：

- [入门指南](#)：简要介绍了 ESP32-P4-EYE 和硬件、软件设置指南。
- [硬件参考](#)：详细介绍了 ESP32-P4-EYE 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。

2.1.1 入门指南

本节介绍如何开始使用 ESP32-P4-EYE。首先，介绍一些关于 ESP32-P4-EYE 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。

组件介绍

以下按照顺时针的顺序依次介绍正面 PCB 上的主要组件。为了方便用户使用，我们同时在 ESP32-P4-EYE 的外壳上标注出了这些组件或者接口。



图 1: ESP32-P4-EYE 正面图 (点击放大)



图 2: ESP32-P4-EYE 背面图 (点击放大)

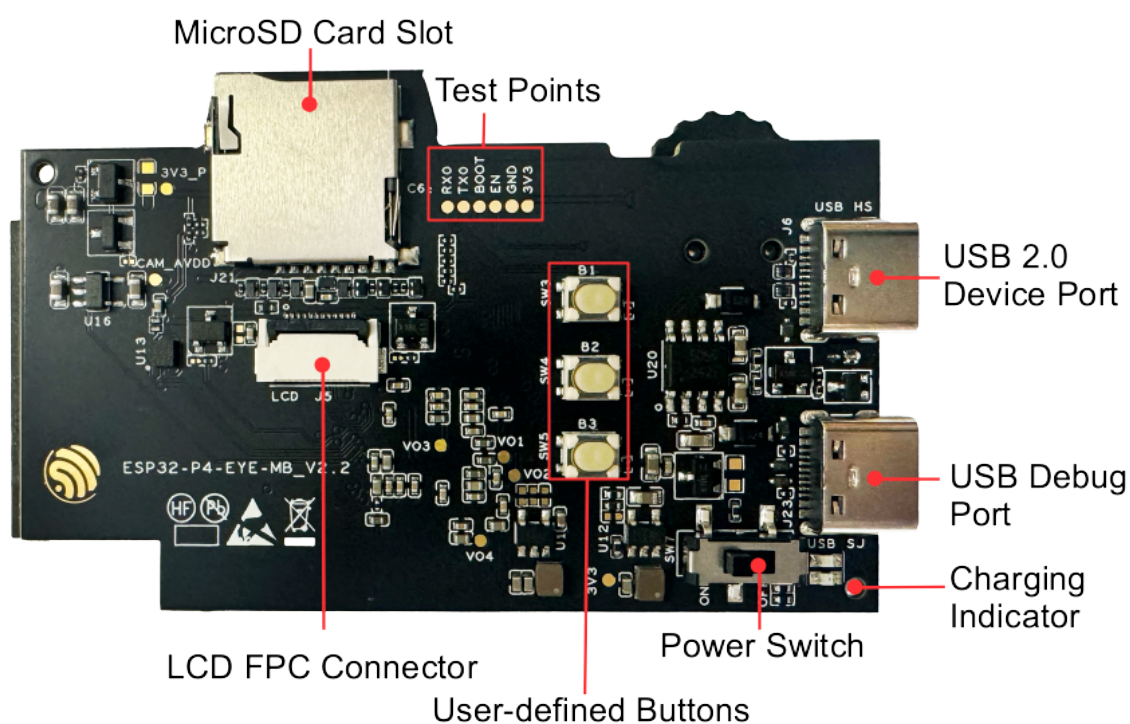


图 3: ESP32-P4-EYE PCB 正面图 (点击放大)

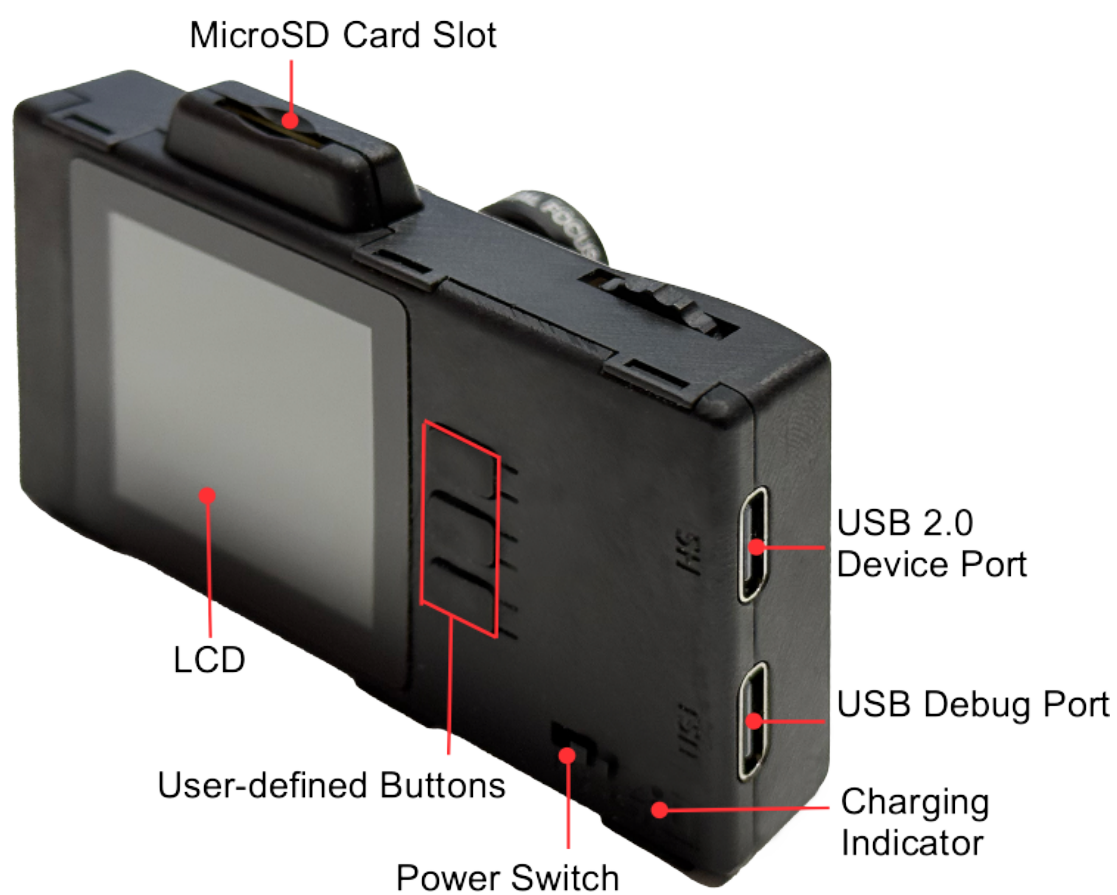


图 4: ESP32-P4-EYE 正面图 (点击放大)

主要组件	描述
MicroSD Card Slot (MicroSD 卡槽)	支持通过 4 线 SD 总线连接 MicroSD 卡，兼容 SDIO 协议与 SPI 协议两种通信模式。
Test Points (测试点)	用于对 ESP32-C6-MINI-1U 进行烧录测试的测试点，可焊接杜邦线。
USB 2.0 Device Port (USB 2.0 Device 接口)	USB 2.0 Device 接口与 ESP32-P4 芯片的 USB 2.0 OTG High-Speed 接口连接，支持 USB 2.0 标准。通过该接口进行 USB 通讯时，ESP32-P4 作为 USB Device 设备与其他 USB Host 设备连接。该接口也可用作开发板的供电接口，外壳上以 USB 2.0 符号标识。
USB Debug Port (USB Debug 接口)	该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，与 ESP32-P4 芯片上的 USB Serial JTAG 接口连接。外壳上以 Debug 符号标识。
Power Switch (电源开关)	电源开关。拨向 I 一侧，开发板连接 5 V 电源上电；拨向 O 一侧，开发板断开 5 V 电源掉电。
User-defined Buttons (用户自定义按键)	用户可根据应用自定义相关功能。
LCD FPC Connector (屏幕连接器)	用于连接 1.54 英寸 LCD 屏幕。
LCD	1.54 英寸 LCD，SPI 接口，分辨率为 240 x 240，支持 Camera 图像实时显示。详细参数请参考 显示屏规格书 。
Charging Indicator (充电指示灯)	为电池充电时，充电指示灯为红色；充电完成后，指示灯变为绿色。

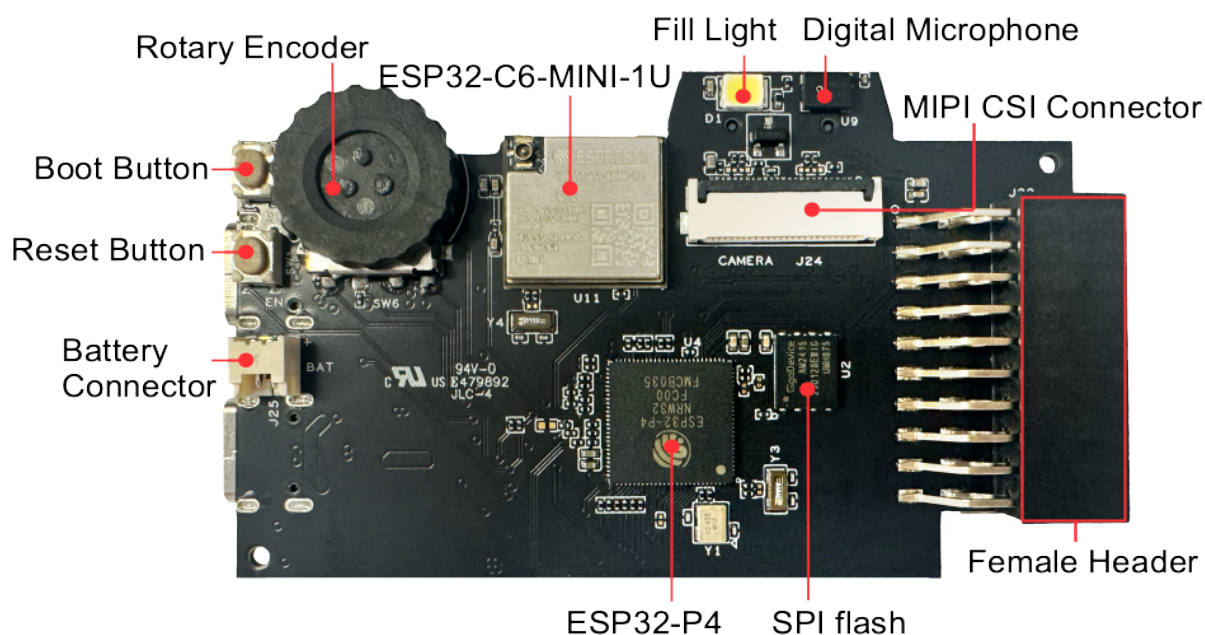


图 5: ESP32-P4-EYE 开发板背面图 (点击放大)

以下按照顺时针的顺序依次介绍背面 PCB 上的主要组件。为了方便用户使用，我们同时在 ESP32-P4-EYE 的外壳上标注出了这些组件或者接口。

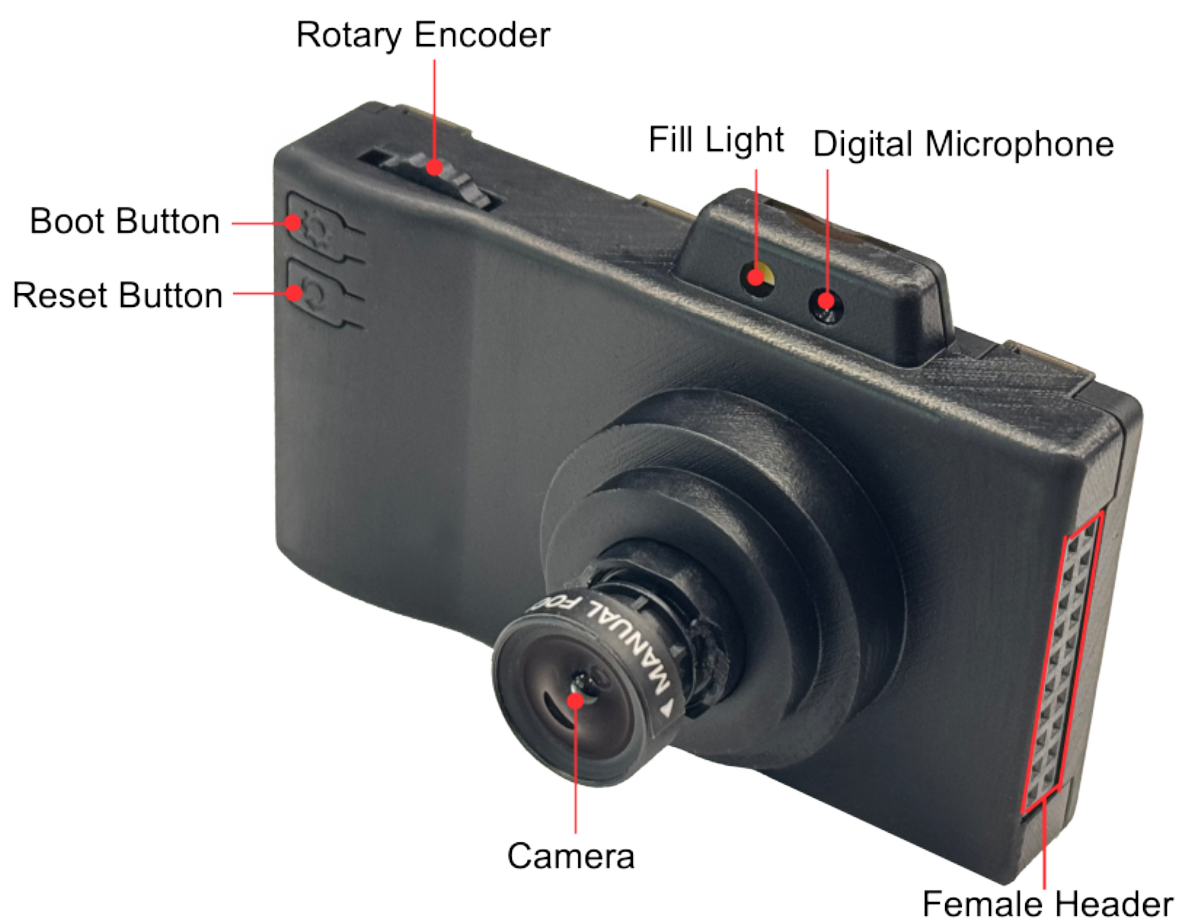


图 6: ESP32-P4-EYE 背面图 (点击放大)

主要组件	描述
Rotary Encoder (旋转编码器)	用户可根据应用自定义相关功能，比如可用于拨动控制 LCD 界面和摄像头像素缩放。
ESP32-C6-MINI-1U	ESP32-C6-MINI-1U 模组用于该开发板的 Wi-Fi 和蓝牙通信。
Fill Light (补光灯)	用于拍照录像时补光。
Digital Microphone (数字麦克风)	用于语音识别或者录制视频时收音。
MIPI CSI Connector (MIPI CSI 连接器)	用于连接摄像头模组。
Female Header (排母)	2 x 10P 排母，用户可根据应用进行自定义。
SPI flash	通过 SPI 接口与 ESP32-P4 芯片连接，大小为 16 MB。
ESP32-P4	ESP32-P4 是一款高性能 MCU，支持超大片上内存，具有强大的图像和语音处理能力。
Battery Connector (电池接口)	用于连接锂电池。
Reset Button (Reset 键)	复位按键，外壳上以  符号标识。
Boot Button (Boot 键)	启动模式控制按键，外壳上以  符号标识。保持按住 Boot 键 的同时按一下 Reset 键 ，ESP-P4 将重新启动并进入“固件下载”模式，这时可以通过 USB Debug 接口下载固件到板载 SPI flash 中。正常使用中可以作为确认按钮。
Camera	分辨率为 200 万像素，可旋转摄像头进行手动聚焦。详细参数请参考 摄像头规格书 。

应用程序开发

通电前，请确保 ESP32-P4-EYE 完好无损。

必备硬件

- ESP32-P4-EYE
- USB 数据线
- 电脑 (Windows、Linux 或 macOS)

备注：请确保使用优质 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。

可选硬件

- MicroSD 卡
- 锂电池

硬件设置 使用 USB 数据线将 ESP32-P4-EYE 连接到电脑，可通过 USB 2.0 Device 接口或 USB Debug 接口为开发板供电。建议使用 USB Debug 接口烧录固件和调试。

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。

开发板应用示例存放在 [Examples](#) 中。在示例目录下输入 `idf.py menuconfig` 即可配置工程选项。

2.1.2 硬件参考

功能框图

ESP32-P4-EYE 的主要组件和连接方式如下图所示。

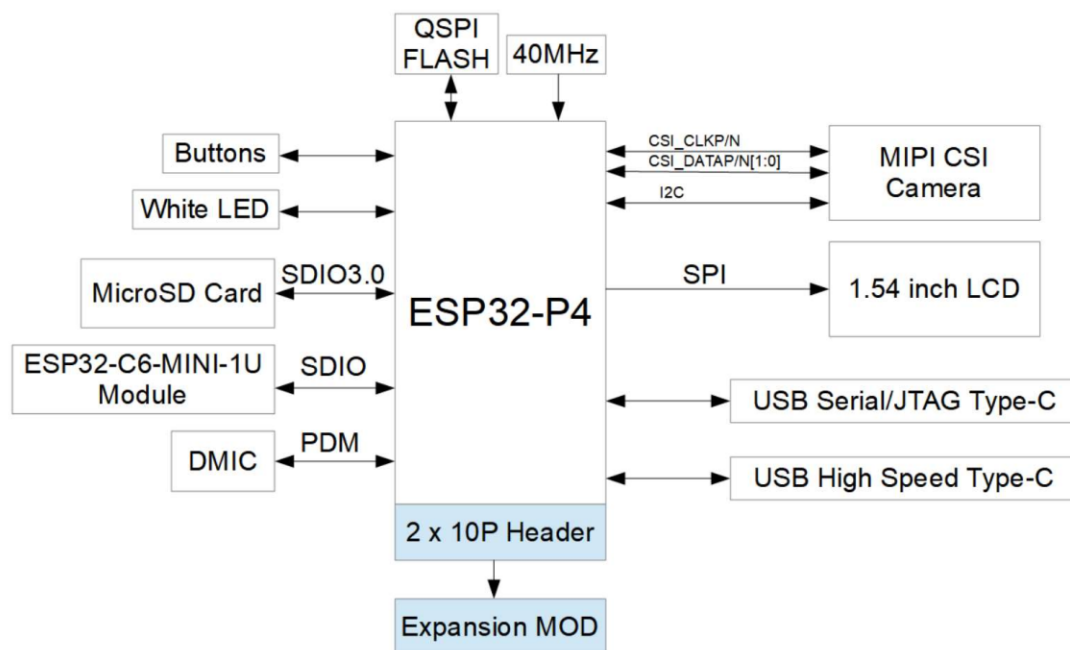


图 7: ESP32-P4-EYE 功能框图 (点击放大)

电源选项

可通过以下方法为开发板供电：

1. 通过 USB 2.0 Device 接口或 USB Debug 接口供电

使用该方法供电时，应使用 USB Type-C 数据线将开发板通过上述任一接口连接至供电设备。如果已安装锂电池，会同时对锂电池进行充电。

2. 通过 电池接口使用外部锂电池供电

使用该方法供电时，应将外壳拆开，然后将电池接入电池接口。锂电池体积不超过 4 mm x 25 mm x 45 mm，使用 1.25 mm 间距连接器，正负极需与开发板上标识保持一致。

排母

USB 2.0 Device 接口

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 [ST7789](#)，LCD_BL (GPIO20) 可用于控制屏幕背光。

SD 卡接口

请注意，SD 卡接口支持：

- 1-线和 4-线的 SD 总线配置
- 可通过 SDIO 协议或 SPI 协议通信

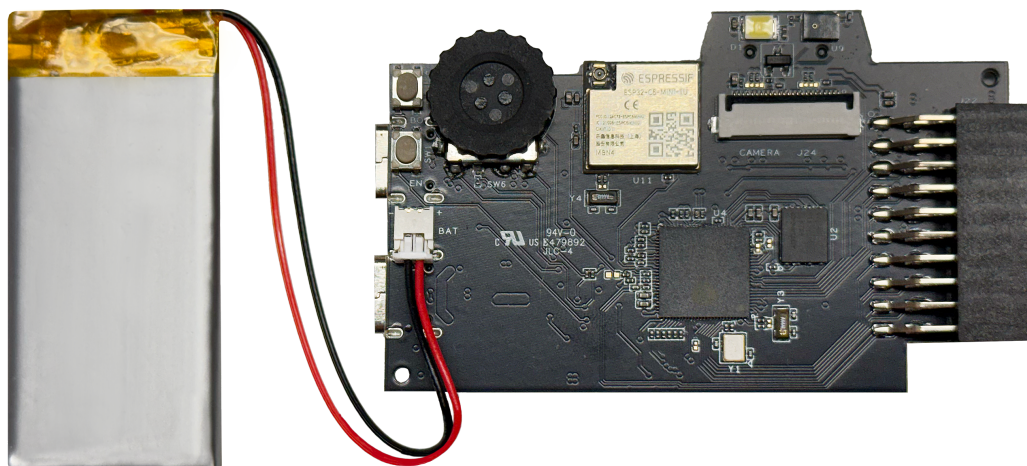


图 8: 电池连接图 (点击放大)

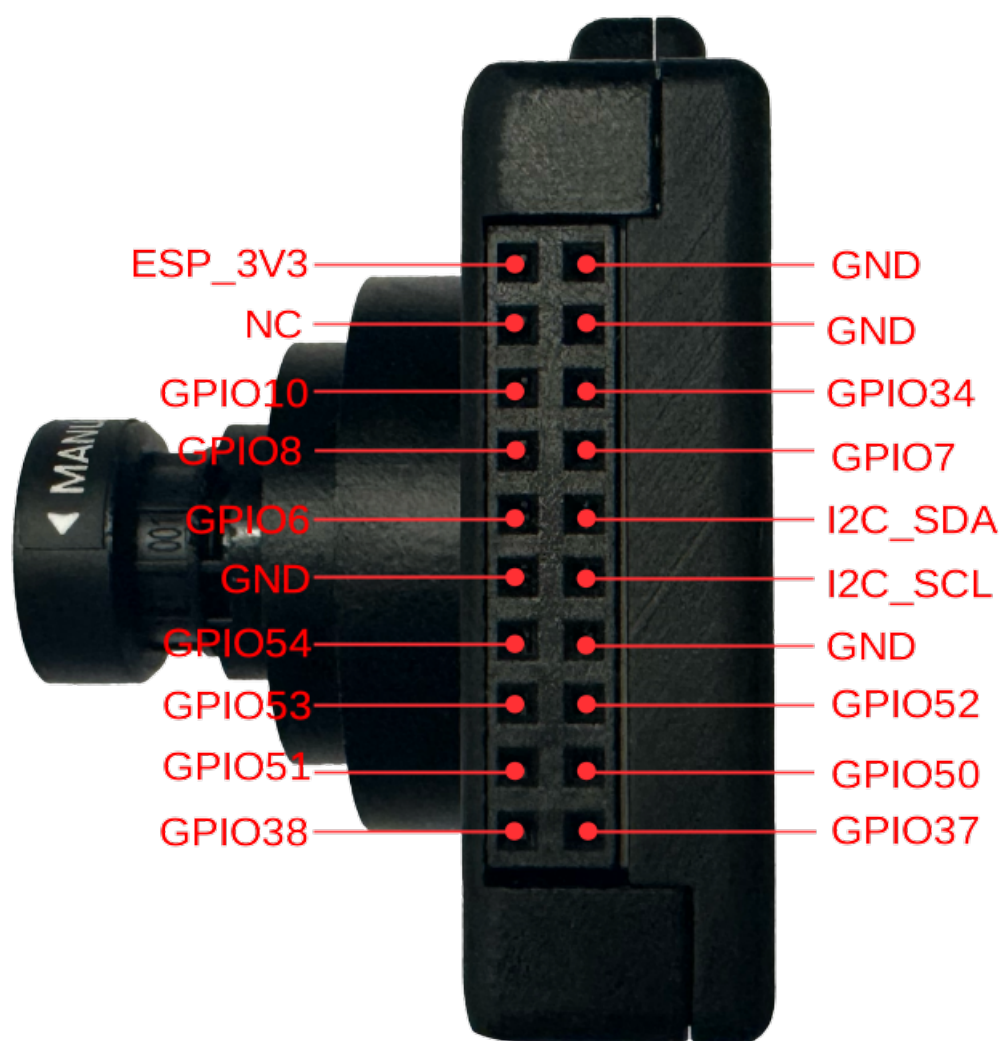


图 9: 排母实物图 (点击放大)

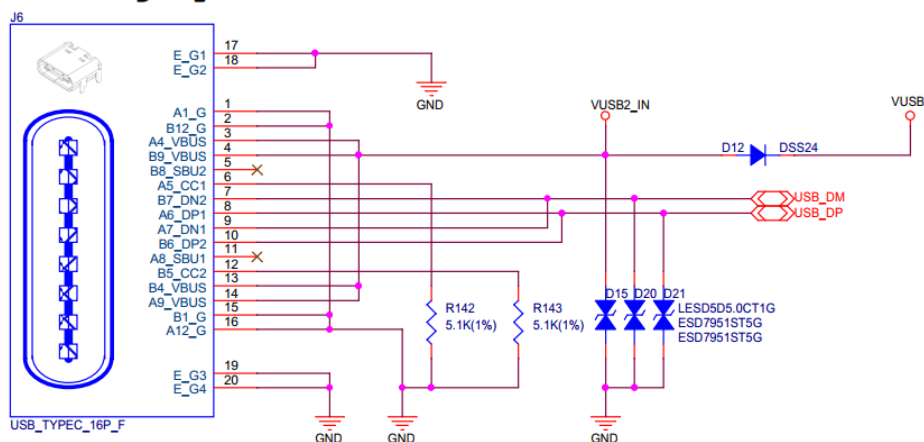
USB HighSpeed & Power in:

图 10: USB 2.0 Device 接口电路图 (点击放大)

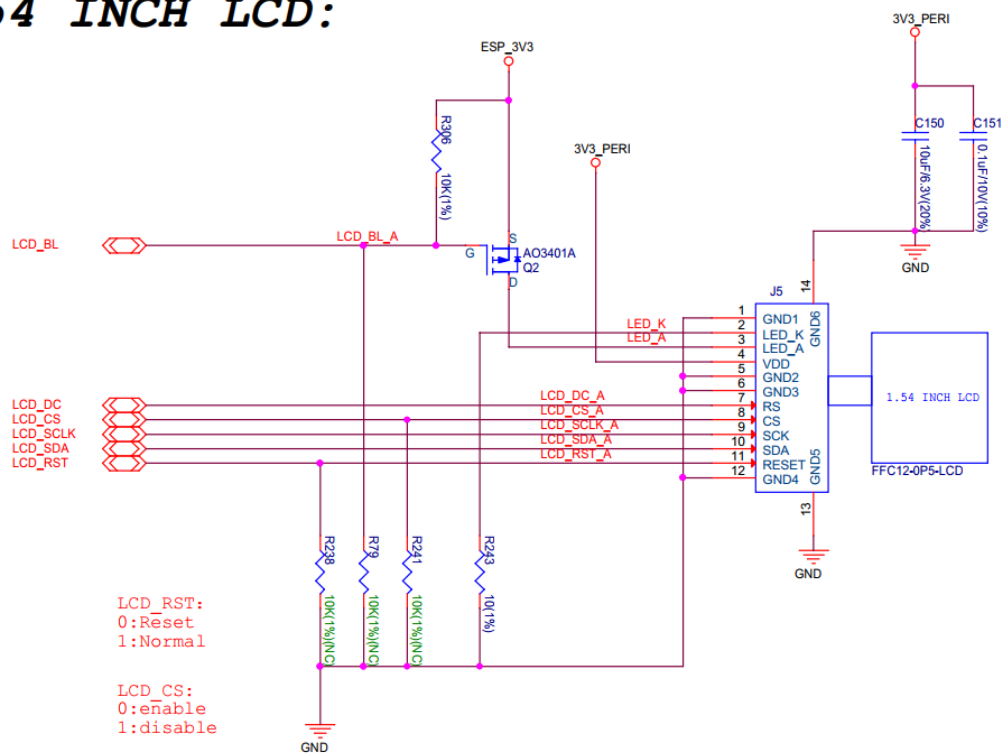
1.54 INCH LCD:

图 11: LCD 接口电路图 (点击放大)

29

[Submit Document Feedback](#)

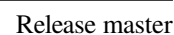
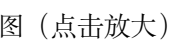


图 13: 充电电路图 (点击放大)



充电电路

麦克风接口

DMIC

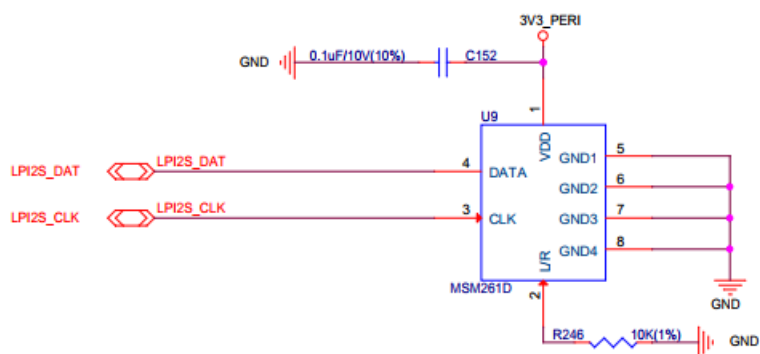


图 14: 麦克风接口电路图 (点击放大)

摄像头接口

Camera Connector:

I2C LevelShift:

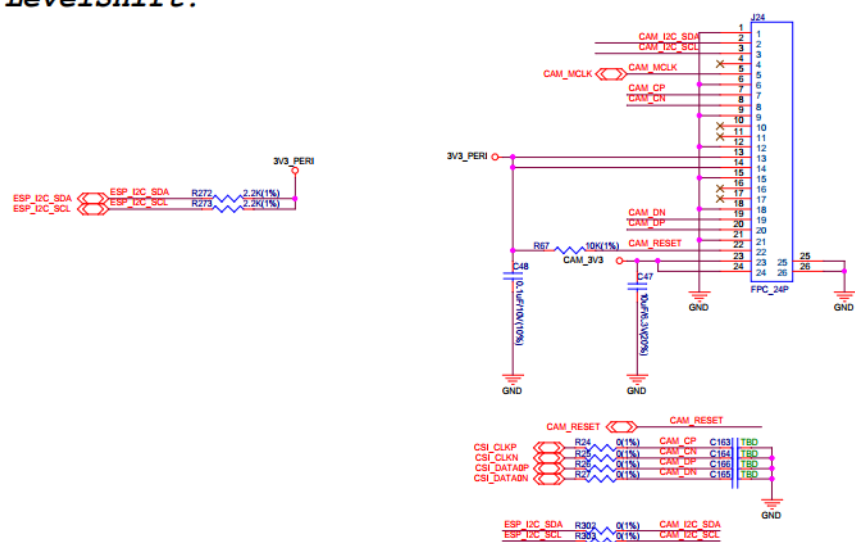
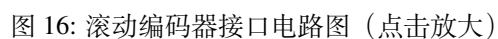


图 15: 摄像头接口电路图 (点击放大)

滚动编码器接口

ESP32-C6-MINI-1U 模组接口

[illegible]

31
Submit Document Feedback

2.1.3 硬件版本

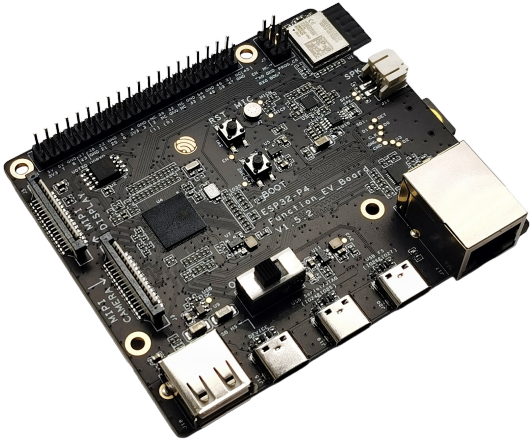
该开发板为最新硬件，尚未有历史版本。

2.1.4 相关文档

请前往 [esp-dev-kits](#) 文档 [HTML 网页版本](#) 下载以下文档。

- [ESP32-P4-EYE 原理图 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4-EYE PCB 布局图 \(PDF\)](#)
- [摄像头规格书 \(PDF\)](#)
- [显示屏规格书 \(PDF\)](#)
- [ST7789VW 规格书 \(PDF\)](#)
- [OV2710 概述 \(PDF\)](#)

表 1: ESP32-P4 系列开发板

	
ESP32-P4-Function-EV-Board	ESP32-P4-EYE

Chapter 3

相关文档和资源

3.1 开发者社区

- ESP32-P4 ESP-IDF 编程指南 –ESP-IDF 开发框架的文档中心。
- ESP-IoT-Solution 编程指南 –ESP-IoT-Solution 开发框架的文档中心。
- ESP-FAQ - 由乐鑫官方推出的针对常见问题的总结。
- 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>

3.2 产品

- ESP32-P4 系列芯片–ESP32-P4 全系列芯片。
<https://espressif.com/zh-hans/products/socs?id=ESP32-P4>
- ESP32-P4 系列模组–ESP32-P4 全系列模组。
<https://espressif.com/zh-hans/products/modules?id=ESP32-P4>
- ESP32-P4 系列开发板–ESP32-P4 全系列开发板。
<https://espressif.com/zh-hans/products/devkits?id=ESP32-P4>
- 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>

3.3 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 4

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。