

# Toybrick RK3399Pro 开发板

## 硬件规格书 V1.0

## 目 录

<b>1</b>	<b>系统概述.....</b>	<b>4</b>
1.1	产品介绍 .....	4
1.2	芯片架构 .....	5
1.3	系统框图 .....	6
1.4	规格参数 .....	7
<b>2</b>	<b>硬件设计.....</b>	<b>9</b>
2.1	硬件简介 .....	9
2.2	调试接口 .....	10
2.3	电源模块 .....	10
2.4	存储模块 .....	11
2.4.1	内存.....	11
2.4.2	EMMC .....	12
2.4.3	TF Card.....	12
2.5	视频模块 .....	12
2.5.1	eDP 显示.....	12
2.5.2	MIPI 显示.....	14
2.5.3	HDMI 显示.....	15
2.5.4	MIPI Camera.....	16
2.6	音频模块 .....	17
2.7	USB 模块.....	18
2.7.1	USB Host .....	18
2.7.2	Type-C.....	18
2.8	PCI-E 接口 .....	19
2.8.1	Mini PCI-E.....	19

---

2.8.2	PCI-E.....	19
2.9	低速 IO 接口 .....	19
2.10	网络通讯 .....	21
2.10.1	以太网.....	21
2.10.2	WIFI/BT.....	21
2.11	工作灯 .....	22
2.11.1	系统工作灯.....	22
2.11.2	电源指示灯.....	22
2.12	UART 接口.....	22
2.12.1	RS232 接口.....	22

# 1 系统概述

## 1.1 产品介绍

Toybrick RK3399Pro 开发板是针对瑞芯微 RK3399Pro 芯片开发的集参考设计、芯片调试和测试、芯片验证一体的硬件开发板，用于展示瑞芯微 RK3399Pro 芯片强大的多媒体接口和丰富的外围接口，同时为开发者提供基于瑞芯微 RK3399Pro 芯片的硬件参考设计，使开发者不需修改或者只需要简单修改参考设计的模块电路，就可以完成 AI 人工智能产品的硬件开发。

Toybrick RK3399Pro 开发板支持 RK3399Pro 芯片的 SDK 开发、应用软件的开发和运行等。由于接口齐全、设计具备较强拓展性，可应用不同使用场景、全功能验证。

## 1.2 芯片架构

RK3399Pro 芯片是瑞芯微旗下高端芯片之一，适用于高端平板电脑、笔记本电脑、智能监控器的高性能应用处理器，并且是 4Kx2K 电视盒子的强大解决方案之一。在 AI 人工智能领域，RK3399Pro 已实现多领域、多行业、多场景商用，包括智能家居、AI 智能扫地机器人、IoT AI 音箱、OTT 等等。

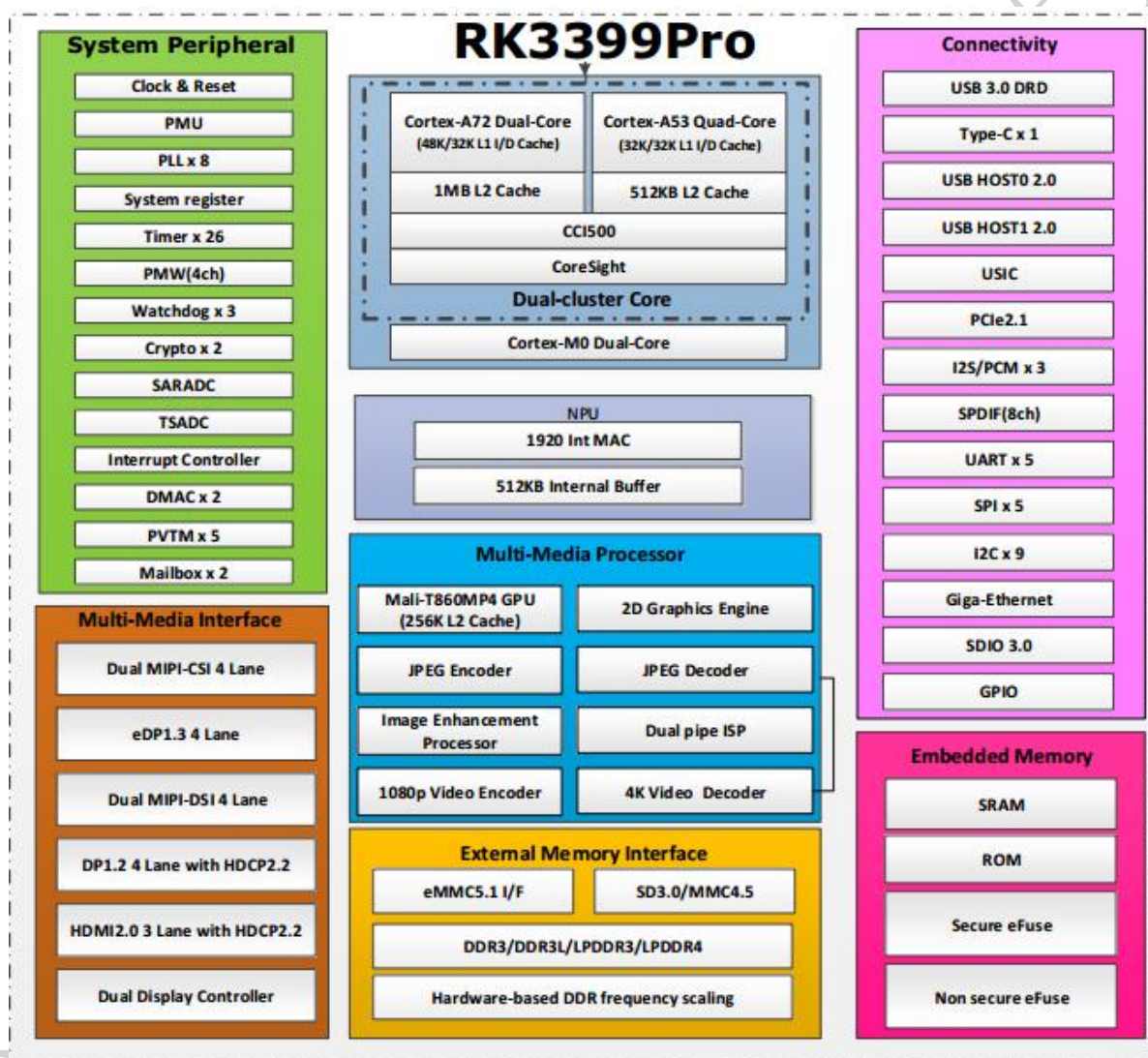


图 1-1 RK3399Pro 芯片架构

## 1.3 系统框图

Toybrick RK3399Pro 开发板采用 RK3399Pro 为核心芯片，电源系统采用 PMIC RK809-3 为核心芯片，配合外围的 buck、LDO 组成。使用 LPDDR3、eMMC 和相关的功能外设设备，构成了一个稳定的可量产化的方案。

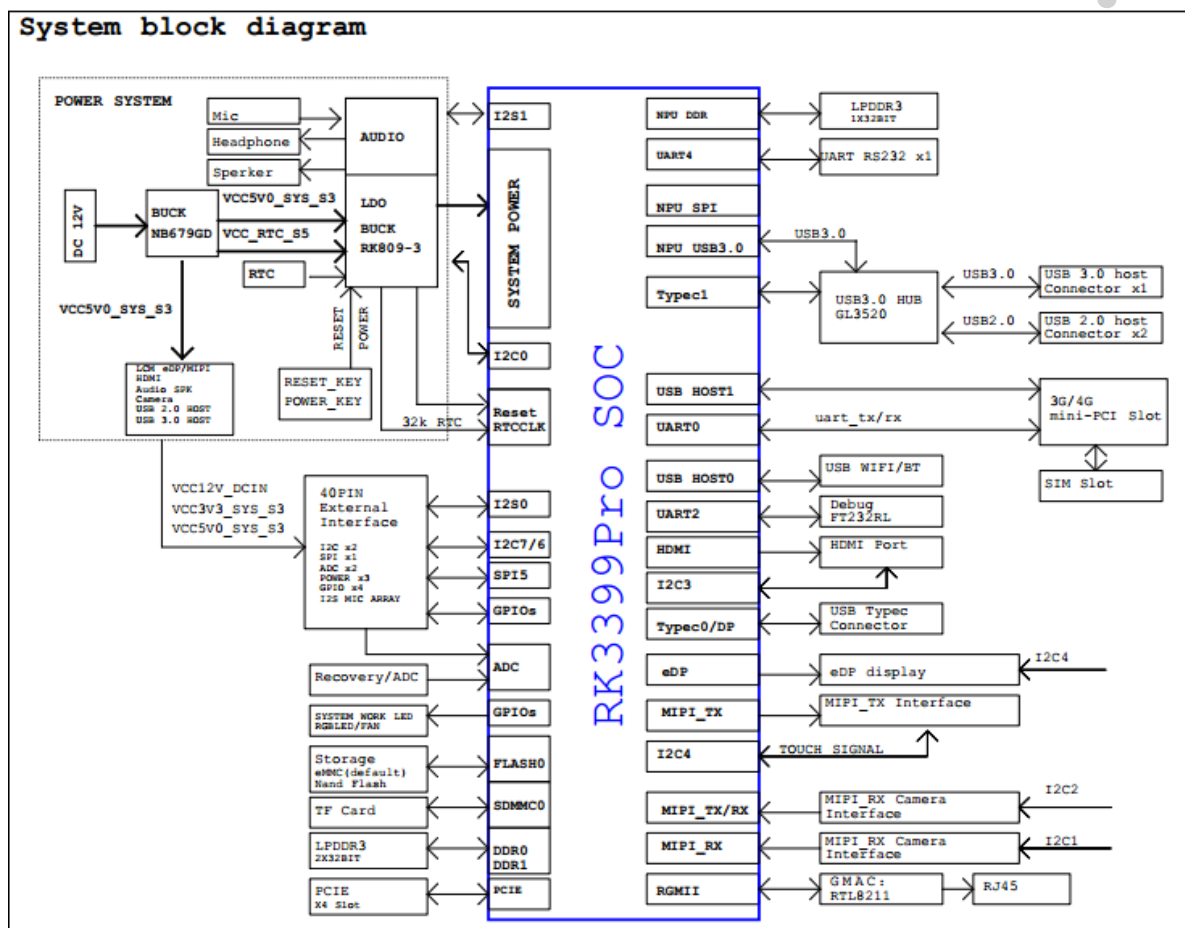


图 1-2 系统框图

## 1.4 规格参数

表 1-1 规格参数表

硬件特性	
主控芯片	RK3399Pro
CPU	六核 ARM 64 位处理器（双核 Cortex-A72+四核 Cortex-A53），主频高达 1.8GHz
GPU	四核 ARM Mali-T860 MP4 GPU 支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.0/3.1, OpenVG1.1, OpenCL, DX11; 支持 AFBC（帧缓冲压缩）
NPU	支持 8bit/16bit 运算, 支持 TensorFlow、TensorFlow lite、Pytorch、Caffe、Mxnet、Darknet、Onnx 模型, 运算性能高达 3.0TOPs
VPU	支持 4K VP9 and 4K 10bits H265/H264 视频解码, 高达 60fps 1080P 多格式视频解码 (WMV, MPEG-1/2/4, VP8), 支持 6 路 1080P@30fps 解码 1080P 视频编码, 支持 H.264, VP8 格式, 支持 2 路 1080P@30fps 编码 视频后期处理器: 反交错、去噪、边缘/细节/色彩优化
RGA	支持实时图像缩放、裁剪、格式转换、旋转等功能
内存	3GB/6GB LPDDR3
eMMC	16GB/32GB eMMC
显示	1 路 HDMI2.0 (Type-A) 接口, 支持 4K/60fps 输出 1 路 DP1.2 (Type-A) 接口, 支持 4K@60fps 输出 1 路 MIPI 接口, 支持 1920*1080@60fps 输出 1 路 eDP1.3 接口, 支持 2K@60fps 输出
音频	1 路 HDMI 或 DP 音频输出 1 路 Speaker, 喇叭输出 1 路耳麦, 用于音频输入输出 1 路麦克风, 板载音频输入 1 路 8 通道 I2S, 支持麦克风阵列
无线网络	板载 WIFI 模块: 支持 2.4G WiFi, 支持 802.11b/g/n 协议 Bluetooth4.2 (支持 BLE)
以太网	10/100/1000Mbps 以太网 (Realtek RTL8211E)
摄像头接口	2 路 MIPI-CSI 摄像头接口 (最高支持单 13Mpixel 或双 8Mpixel)

USB	2 路 USB2.0 Host (Type-A) 接口 1 路 USB3.0 Host (Type-A) 接口 1 路 USB3.0 OTG (Type-C) 接口
PCIE	1 路 Mini PCIe 接口, 用于 LTE, 可外接 3G/4G 模块 1 路 PCIe x4 标准接口, 支持基于 PCIe 高速 WIFI、存储等设备的扩展
SIM	1 路 SIM 卡座, 用于配合 Mini PCIe 接口扩展 3G/4G 模块
LED	1 路电源指示灯 1 路工作状态灯 (三色灯显示)
按键	1 路 Reset 按键 1 路 Power 按键 1 路 Recovery 按键 1 路 Maskrom 按键
串口	1 路 RS232 接口
调试	1 路调试串口 (Micro USB 接口)
扩展接口	40Pin 扩展接口包括: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 8 通道 I2S 接口 (支持麦克风阵列)</li> <li>➤ 1 路 SPI 接口</li> <li>➤ 2 路 ADC 接口</li> <li>➤ 2 路 I2C 接口</li> <li>➤ 4 个 GPIO 口, 支持中断编程</li> <li>➤ 3 路 VCC 电源 (12V、3.3V、5V)</li> </ul>
电源	DC 12V/2A
系统	支持 Android 和 Linux 双系统, 支持双系统启动和一键切换功能
PCB 尺寸	145mm×106mm



## 2 硬件设计

### 2.1 硬件简介

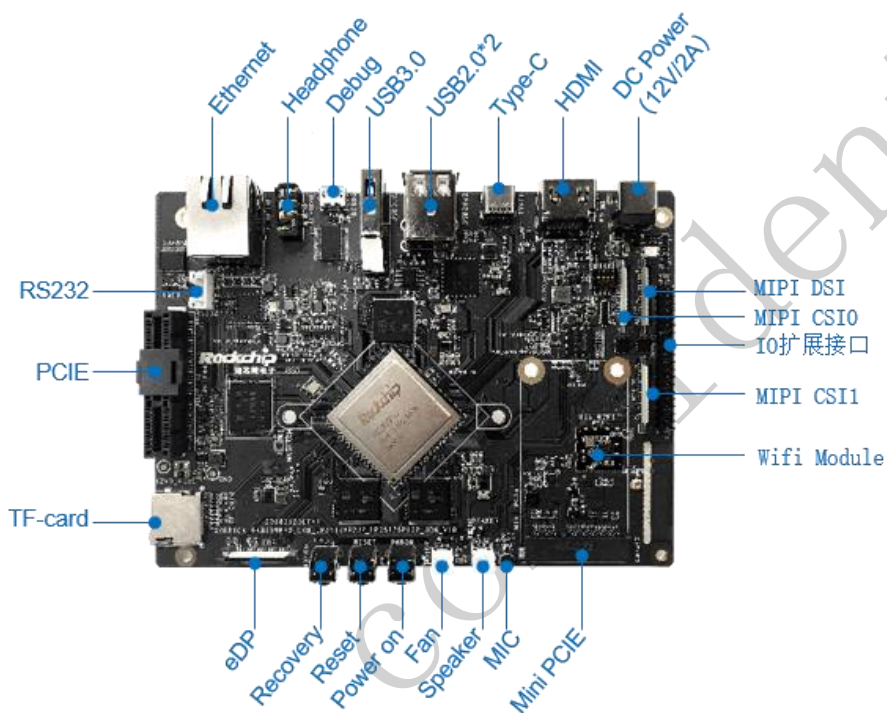


图 2-1 Top Layer 接口图

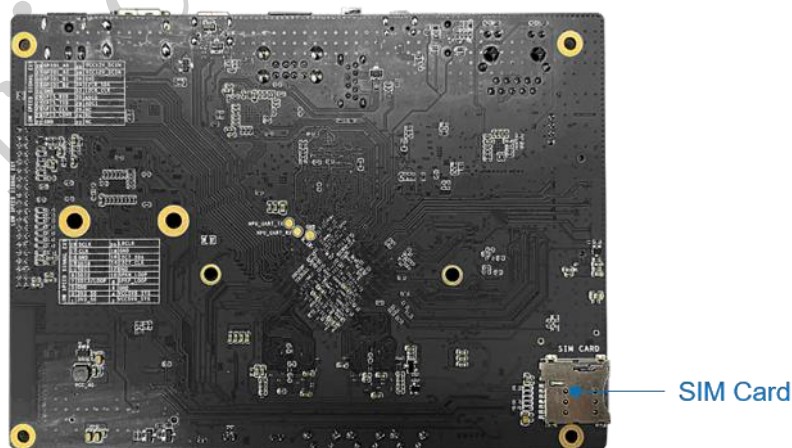


图 2-2 Bottom Layer 接口图

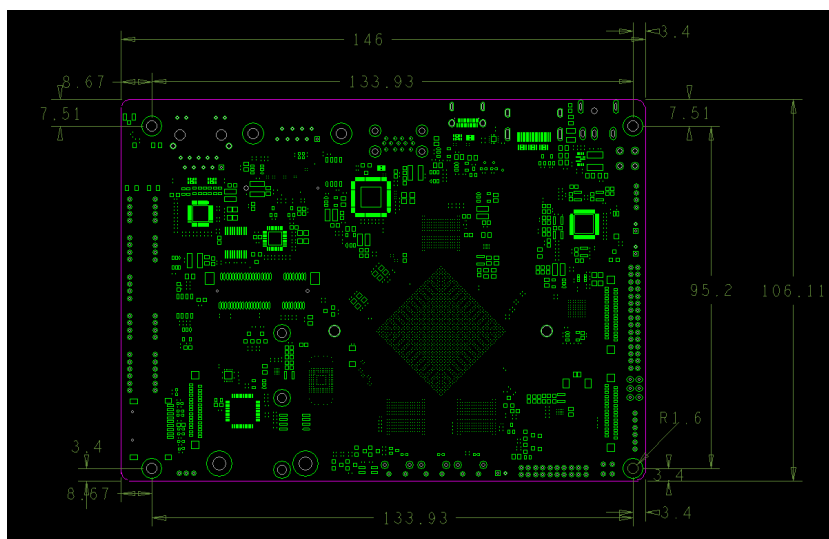


图 2-3 PCB 尺寸图

## 2.2 调试接口

Toybrick RK3399Pro 开发板提供调试串口供开发调试使用。调试串口连接主控的 UART2 接口，通过接 FT232RL UART 转 USB 接口转换芯片，外接 MicroUSB 座子。用户只需要一个普通的 MicroUSB 线即可。

*说明：RK3399Pro 的调试串口的波特率为 1500000。*



图 2-4 USB Uart Debug 接口示意图

## 2.3 电源模块

Toybrick RK3399Pro 开发板的电源模块采用 PMIC RK809-3 为核心芯片，配合外围的 Buck、LDO 组成。

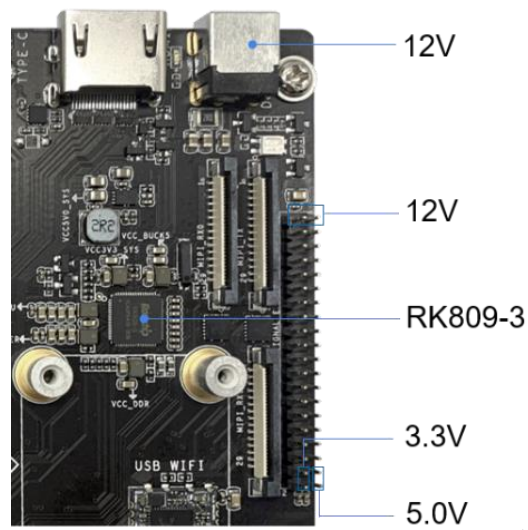


图 2-5 电源接口图

## 2.4 存储模块

### 2.4.1 内存

Toybrick RK3399Pro 开发板采用两颗 32bit 2GB/4GB LPDDR3 for CPU，一颗 32bit 1GB/2GB LPDDR3 for NPU。

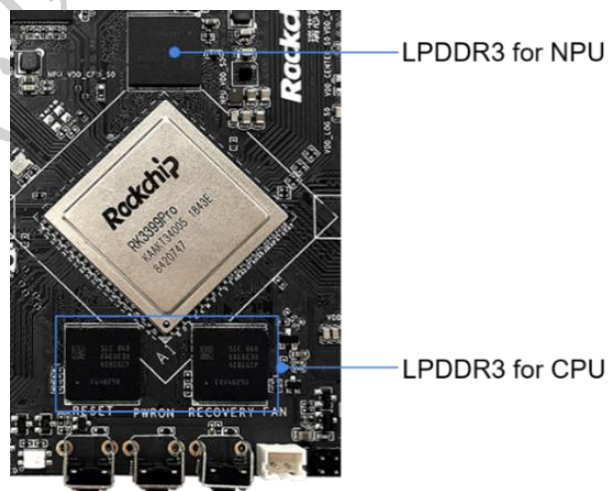


图 2-6 LPDDR3 位置示意图

## 2.4.2 EMMC

Toybrick RK3399Pro 开发板采用 eMMC 作为系统盘，容量为 16GB/32GB 可选。

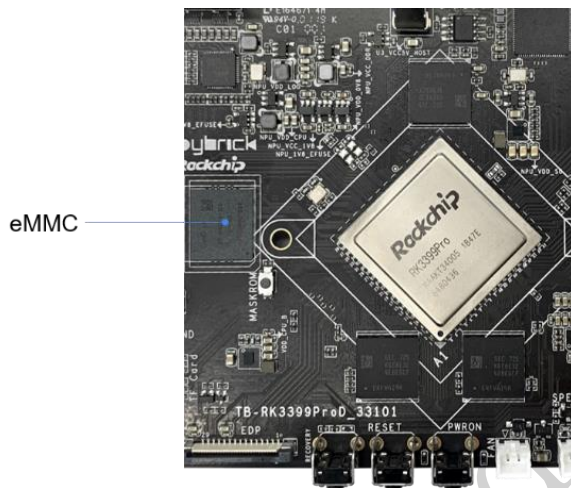


图 2-7 eMMC 位置示意图

## 2.4.3 TF Card

Toybrick RK3399Pro 开发板带有 TF Card 卡座，连接 RK3399Pro SDMMC。数据总线宽带为 4bit,支持热插拔，容量无限制。

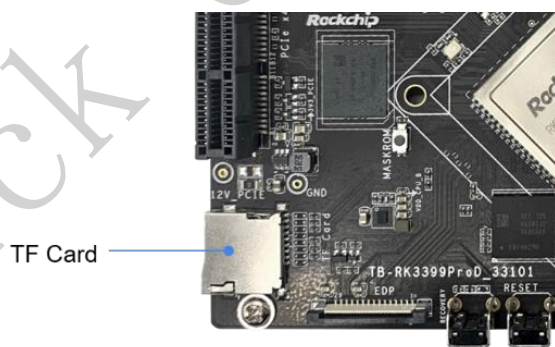


图 2-8 TF Card 位置示意图

## 2.5 视频模块

### 2.5.1 eDP 显示

Toybrick RK3399Pro 开发板支持 2K eDP 显示屏输出。

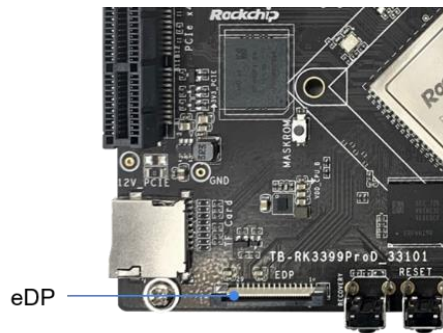


图 2-9 eDP 显示输出接口示意图

eDP 管脚定义如下表所示:

表 2-1 eDP 管脚定义表

pin	name
1	GND
2	EDP_TX0N
3	EDP_TX0P
4	GND
5	EDP_TX1N
6	EDP_TX1P
7	GND
8	EDP_AUXN
9	EDP_AUXP
10	GND
11	EDP_TX2N
12	EDP_TX2P
13	GND
14	EDP_TX3N
15	EDP_TX3P
16	GND
17	LCD_BL_PWM
18	GND
19	VCC3V3_S0
20	LCD_RST_H
21	NC

22	LCD_BL_EN_H
23	I2C_SCL_TP
24	I2C_SDA_TP
25	TOUCH_INT_L
26	TOUCH_RST_L
27	GND
28	VCC5V0_SYS
29	VCC5V0_SYS
30	VCC5V0_SYS

## 2.5.2 MIPI 显示

TBRK3399Pro 开发板支持 5.5 寸 720P Mipi 显示屏，支持 5 点触摸。

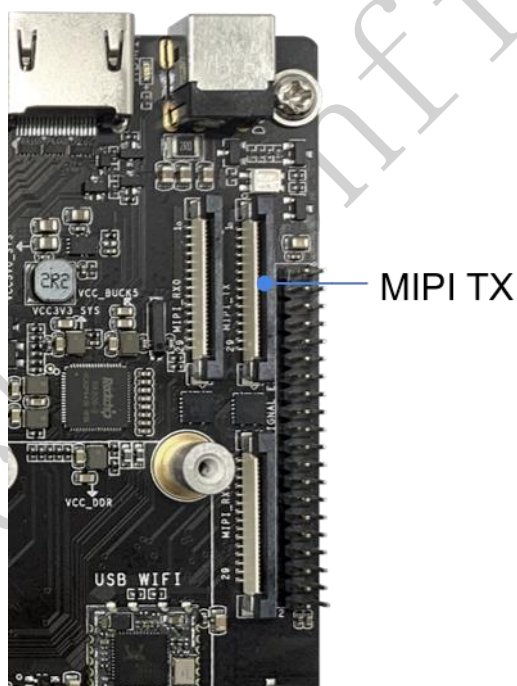


图 2-10 MIPI 显示输出接口示意图

Mipi 管脚定义如下表所示：

表 2-2 MIPI\_TX 管脚定义表

pin	name
1	GND
2	MIPI_TX0_D0N
3	MIPI_TX0_D0P

4	GND
5	MIPI_TX0_D1N
6	MIPI_TX0_D1P
7	GND
8	MIPI_TX0_CLKN
9	MIPI_TX0_CLKP
10	GND
11	MIPI_TX0_D2P
12	MIPI_TX0_D2N
13	GND
14	MIPI_TX0_D3N
15	MIPI_TX0_D3P
16	GND
17	LCD_BL_PWM
18	NC
19	NC
20	LCD_RST_H
21	GND
22	LCD_EN_H
23	I2C_SCL_TP
24	I2C_SDA_TP
25	TOUCH_INT_L
26	TOUCH_RST_L
27	GND
28	VCC5V0_SYS
29	VCC5V0_SYS
30	VCC5V0_SYS

### 2.5.3 HDMI 显示

Toybrick RK3399Pro 开发板支持 HDMI 显示，采用 A 型接口，可以同其他显示接口组成双屏显示：双屏同显和双屏异显。



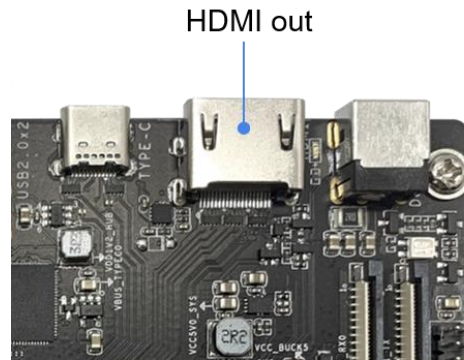


图 2-11 HDMI 位置示意图

## 2.5.4 MIPI Camera

Toybrick RK3399Pro 开发板拥有 2 路 MIPI Camera 接口, 可外接 2 个摄像头组成双 MIPI Camera 同步显示和前后摄像模式; 也可外接 1 路 IMX258 实现 4K 高清摄像。

开发板上 2 路 MIPI 接口采用兼容设计。用户只需要设计简单的电源转换电路即可匹配其他 Camera 模组。

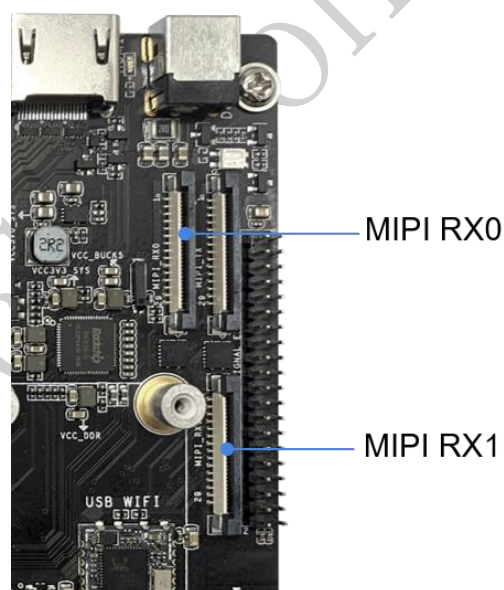


图 2-12 Camera 位置示意图

表 2-3 MIPI Rx 管脚定义表

Pin	Name	Pin	Name
1	GND	16	GND



2	MIPI_TX0_D0N	17	LCD_BL_PWM
3	MIPI_TX0_D0P	18	NC
4	GND	19	VCC_3V3
5	MIPI_TX0_D1N	20	NC
6	MIPI_TX0_D1P	21	NC
7	GND	22	LCD_EN_H
8	MIPI_TX0_CLKN	23	I2C_SCL_TP
9	MIPI_TX0_CLKP	24	I2C_SDA_TP
10	GND	25	TOUCH_INT_L
11	MIPI_TX0_D2P	26	TOUCH_RST_L
12	MIPI_TX0_D2N	27	GND
13	GND	28	VCC5V0_SYS
14	MIPI_TX0_D3N	29	VCC5V0_SYS
15	MIPI_TX0_D3P	30	VCC5V0_SYS

## 2.6 音频模块

Toybrick RK3399Pro 开发板支持板载麦克风输入、Speaker 输出和耳机输出。

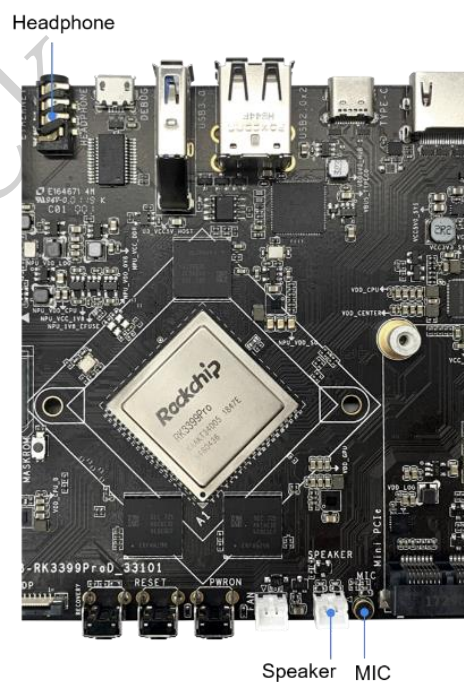


图 2-13 音频接口位置示意图

## 2.7 USB 模块

### 2.7.1 USB Host

Toybrick RK3399Pro 开发板集成 2 路 USB2.0 Host 和 1 路 USB3.0 Host。外接 USB 鼠标、键盘和 U 盘等多种的人机交互方式。

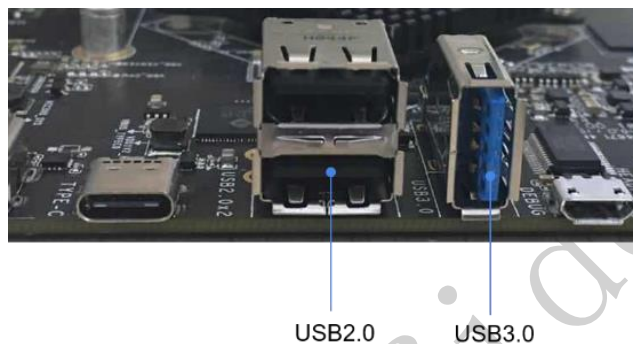


图 2-14 USB 位置示意图

### 2.7.2 Type-C

Toybrick RK3399Pro 开发板集成 Type-C 接口，支持 USB OTG 功能。可作为 android 的 adb device；当外接 USB 鼠标、键盘和 U 盘等多种的人机交互方式时，自动切换到 Host 模式。

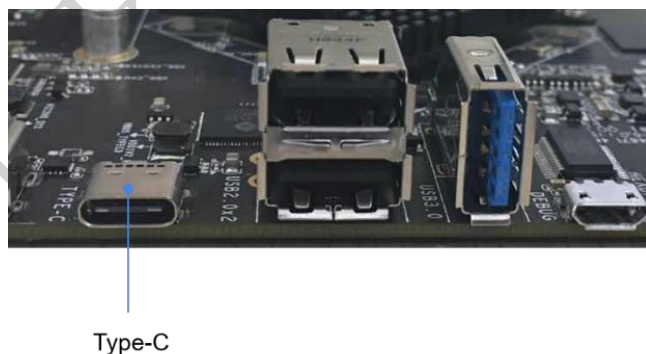


图 2-15 Type-C 位置示意图

## 2.8 PCI-E 接口

### 2.8.1 Mini PCI-E

Toybrick RK3399Pro 开发板集成 Mini PCIE-E 接口, 可外接 4G 模组和 SIM 卡, 实现 4G 通讯。



图 2-16 Mini PCI-E 位置示意图

### 2.8.2 PCI-E

Toybrick RK3399Pro 开发板集成 PCI-E x 4 接口, 支持基于 PCIe 高速 WIFI、存储等设备的扩展。

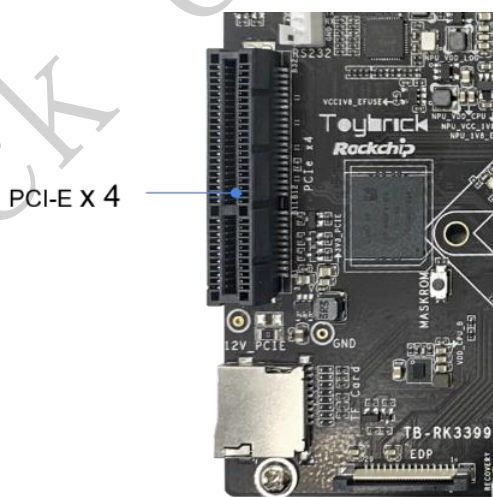


图 2-17 PCI-E 位置示意图

## 2.9 低速 IO 接口

40Pin 低速扩展 IO 口, 管脚定义如下:

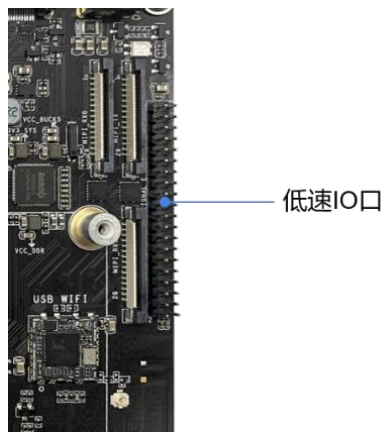


图 2-18 低速 IO 位置示意图

表 2-4 低速 IO 接口管脚定义表

Pin	Name	Pin	Name
1	3V3_S0	21	GND
2	VCC5V0_SYS	22	NC
3	3V3_S0	23	SPI5_CSNO
4	VCC5V0_SYS	24	GPI00_A5
5	GND	25	SPI5_CLK
6	GND	26	GPI00_A6
7	SDI3/LOOP	26	SPI5_TXD
8	SPKP_LOOP	28	ADC1
9	SDI2	29	SPI5_RXD
10	SPKN_LOOP	30	ADC0
11	SDI1	31	GND
12	GND	32	I2C6_CLK
13	SDI0	33	GPI01_B2
14	I2C7_CLK	34	I2C6_SDA
15	GND	35	GPI01_B1
16	I2C7_SDA	36	GND
17	CLK	37	NC
18	GND	38	NC
19	SCLK	39	12V_DCIN
20	LRCLK	40	12V_DCIN

## 2.10 网络通讯

### 2.10.1 以太网

Toybrick RK3399Pro 开发板集成 RJ45 千兆以太网接口，其特性如下：

- 兼容 IEEE802.3 标准，支持全双工和半双工操作，支持交叉检测和自适应
- 支持 10/100/1000M 数据速率。
- 接口采用具有指示灯和隔离变压器的 RJ45 接口。



Ethernet RJ45

图 2-19 RJ45 位置示意图

### 2.10.2 WIFI/BT

Toybrick RK3399Pro 开发板集成 USB WIFI/BT 模组，其特性如下：

- 支持 WIFI 2.4G 和 BT4.2



Wifi 模组

图 2-20 WIFI 模组示意图

## 2.11 工作灯

### 2.11.1 系统工作灯

当系统工作时，系统工作三色灯（红、蓝、绿）交替显示。

### 2.11.2 电源指示灯

当插入电源时红灯显示。

## 2.12 UART 接口

### 2.12.1 RS232 接口

Toybrick RK3399Pro 集成 1 路 RS232 接口，支持双工通讯，支持软件标准 UART 编程。