



RUBIK Pi 3 数据手册

版本编号：V1.0

发布日期：2024-12-09



修订记录

| 版本编号 | 发布日期 | 修订内容 |
|------|-----------------|-------|
| 1.0 | 2024 年 12 月 9 日 | 首次发布。 |



目录

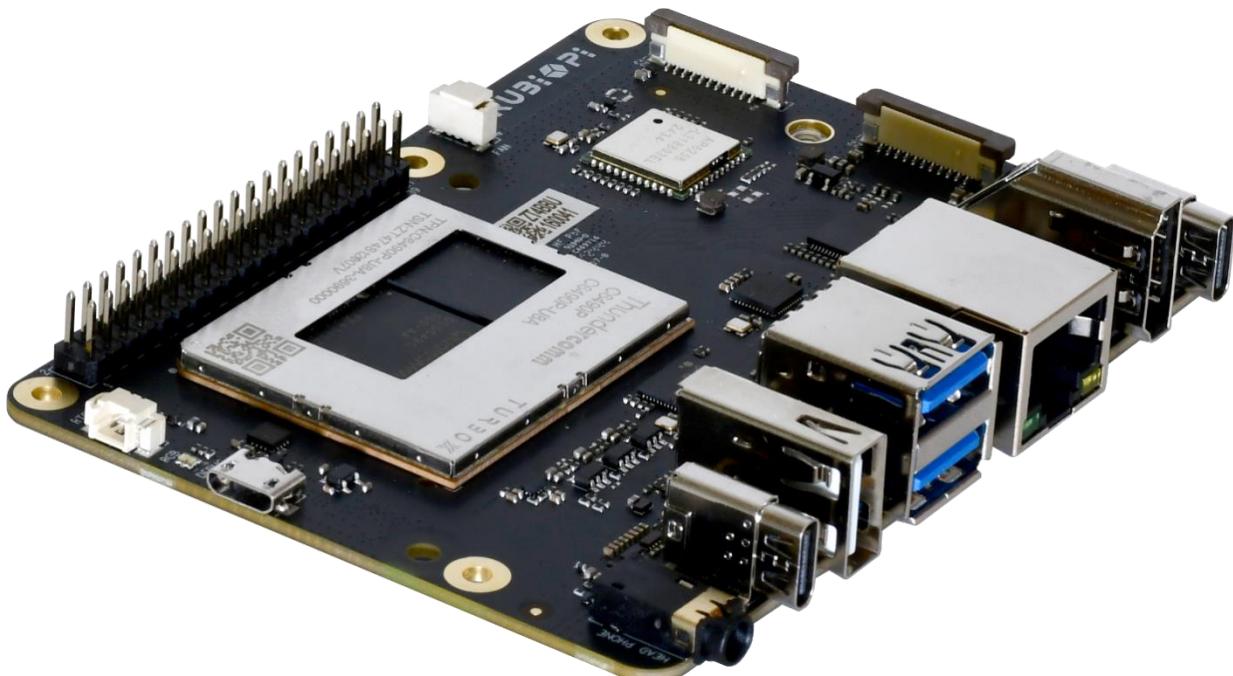
| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 产品概述..... | 1 |
| 2. 特性简介..... | 3 |
| 2.1. 系统框图 | 3 |
| 2.2. 功能分布 | 4 |
| 2.3. 电气特性 | 5 |
| 2.3.1. 输入电源要求..... | 5 |
| 2.3.2. 电源输出要求..... | 6 |
| 2.4. 结构尺寸 | 7 |
| 3. 接口特性..... | 8 |
| 3.1. 40-pin 连接器 | 8 |
| 3.2. HDMI 接口..... | 9 |
| 3.3. Ethernet 接口 | 9 |
| 3.4. USB 接口..... | 10 |
| 3.4.1. USB3.1 Gen1 Type-C | 10 |
| 3.4.2. USB3.0 Type-A..... | 10 |
| 3.4.3. USB2.0 Type-A..... | 10 |
| 3.5. 3.5mm 音频接口 | 11 |
| 3.6. 摄像头接口 | 11 |
| 3.7. M.2 接口 | 13 |
| 3.8. Wi-Fi | 14 |
| 3.9. 蓝牙 | 14 |
| 3.10. 风扇接口 | 15 |
| 3.11. RTC 电池接口 | 15 |
| 3.12. Micro USB 转 UART 调试接口 | 16 |
| 3.13. 按键 | 16 |
| 3.13.1. Power-on 键..... | 16 |
| 3.13.2. EDL 键 | 16 |
| 3.14. LED | 17 |
| 3.14.1. 电源指示 LED | 17 |
| 3.14.2. RGB LED | 17 |
| 4. 注意事项..... | 18 |



| | |
|-------------------|----|
| 4.1. 工作环境 | 18 |
| 4.2. 静电防护 | 18 |
| 4.3. 警告 | 18 |
| 4.4. 安全使用说明 | 18 |



1. 产品概述



| 类别 | RUBIK Pi 3 特性 |
|------|---|
| 平台信息 | Qualcomm® QCS6490 RAM 8 GB LPDDR4x ROM 128 GB UFS2.2 |
| 视频接口 | 1 路 HDMI 1.4 输出 (最高 4K 30 Hz) 1 路 DP over USB Type-C (最高 4K 60 Hz) 2 路摄像头接口 (4-lane MIPI CSI D-PHY) |
| 音频接口 | 1 路 3.5mm 耳机接口 |
| 功能接口 | 1 路 USB Type-C (USB3.1 Gen 1) 2 路 USB Type-A (USB3.0) 1 路 USB Type-A (USB2.0) 1 路 1000M 以太网 (RJ45) 1 路 UART 调试 (通过 Micro USB) 1 路 M.2 Key M 接口 (PCIe3.0 2-lane) 40-pin 连接器支持多种接口选项: <ul style="list-style-type: none">• 多达 28 个 GPIO• 多达 2 路 I2C |



| 类别 | RUBIK Pi 3 特性 |
|------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• 多达 3 路 UART• 多达 3 路 SPI• 1 路 I2S (PCM)• 1 路 PWM |
| 其他 | 1 个 Power on 按键 1 个 EDL 按键 1 个 RGB LED 2-pin RTC 电池接口 4-pin PWM 风扇接口 |
| 无线连接 | 无线网 (IEEE 802.11 a/b/g/n/ac Wi-Fi) 蓝牙 (BT 5.2) 板上 PCB 天线 |
| 供电 | Power Delivery over Type-C, 12V 3A |
| 工作环境 | 工作温度：0 – 70°C |
| 尺寸 | 100mm x 75mm |
| 操作系统 | Android 13 Qualcomm Linux *Canonical Ubuntu for Qualcomm platforms |

*计划中。



2. 特性简介

2.1. 系统框图

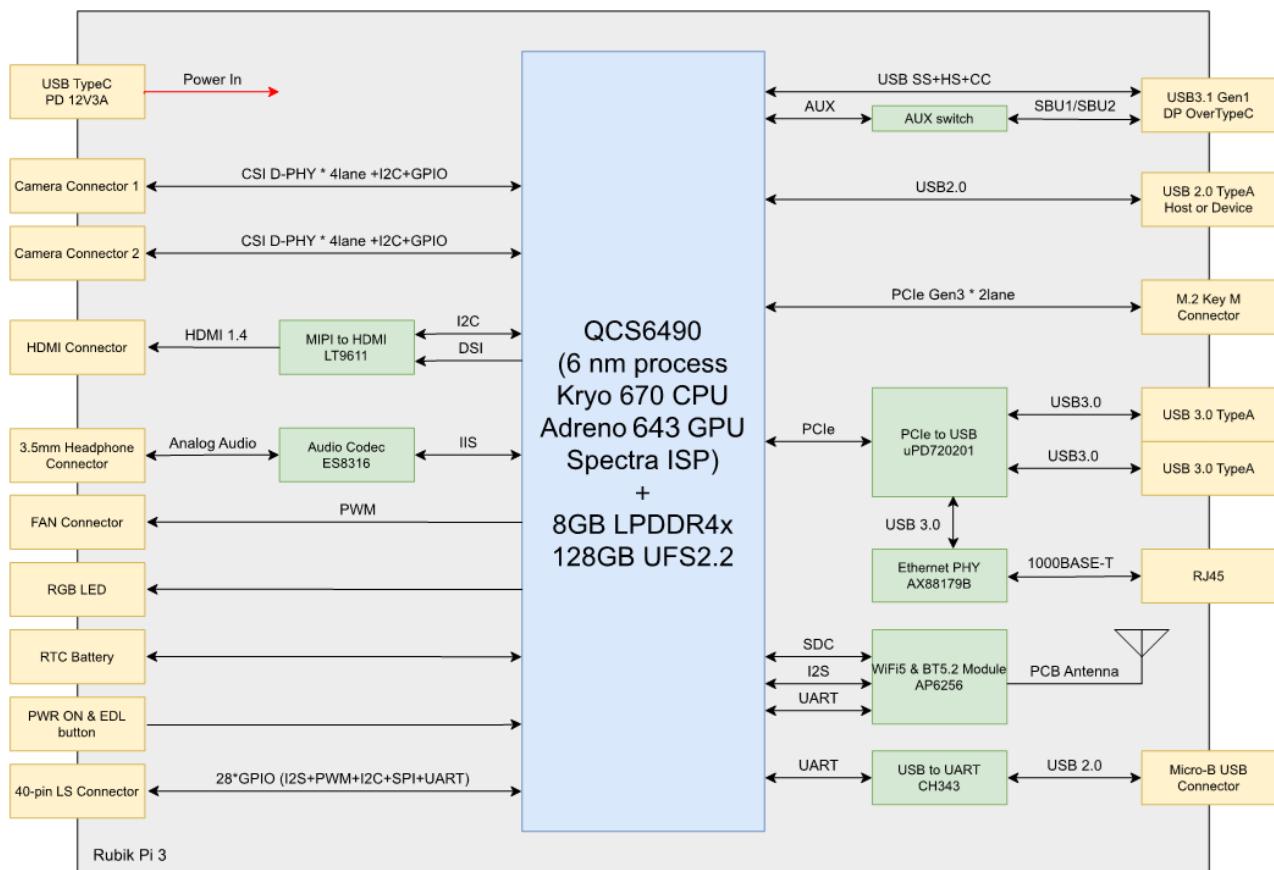


图2-1. RUBIK Pi 3 系统框图



2.2. 功能分布

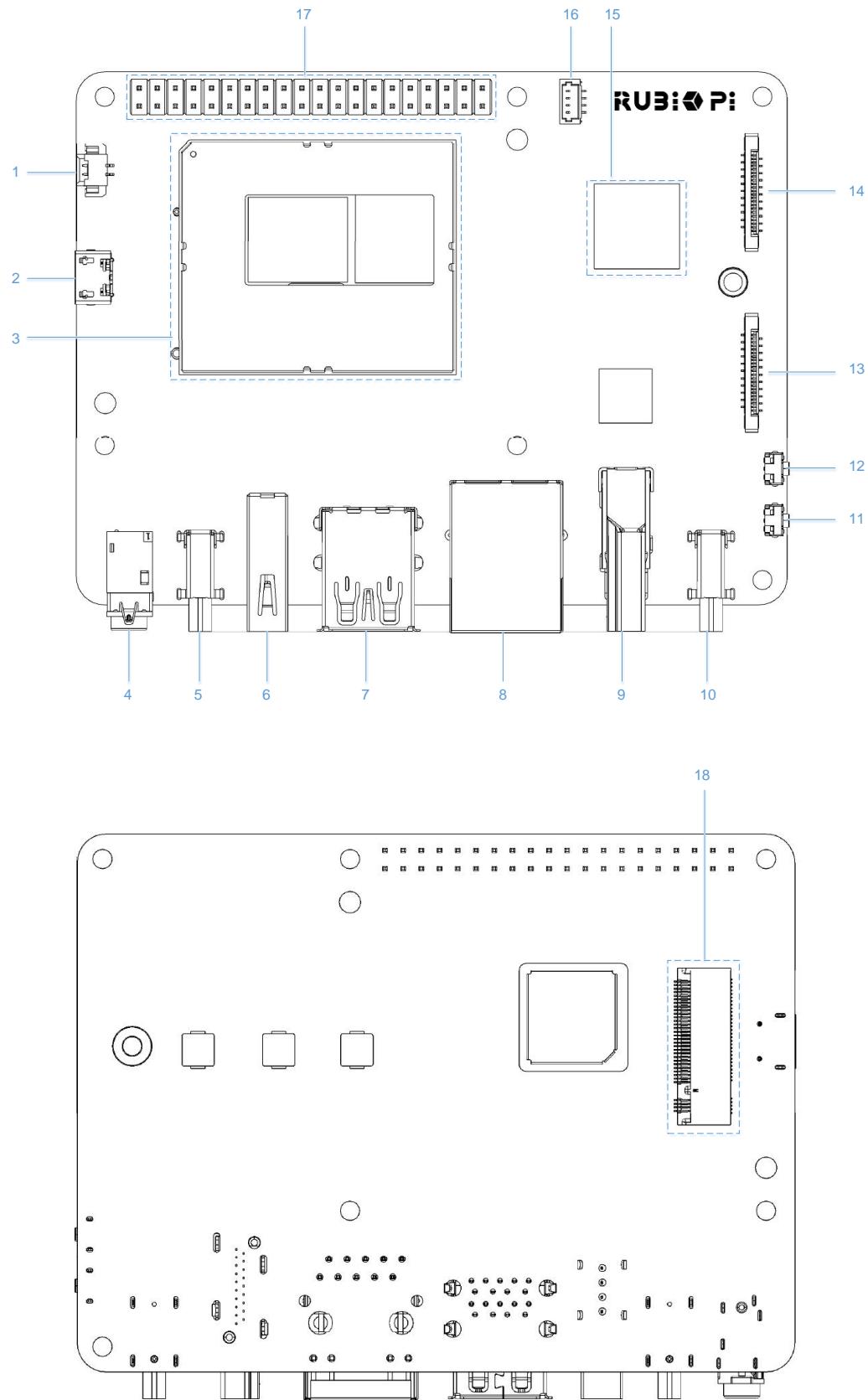


图 2-2. 主要部件位置



表 2-1. 接口列表

| 编号 | 接口 | 编号 | 接口 |
|----|-----------------------------|----|----------------------------|
| 1 | RTC 电池接口 | 10 | Power Delivery over Type-C |
| 2 | Micro USB (UART 调试) | 11 | Power on 按键 |
| 3 | QCS6490 模组 | 12 | EDL 按键 |
| 4 | 3.5mm 耳机接口 | 13 | 摄像头接口 1 |
| 5 | USB Type-C with DP (USB3.1) | 14 | 摄像头接口 2 |
| 6 | USB Type-A (USB2.0) | 15 | Wi-Fi/BT 模块 |
| 7 | 2 x USB Type-A (USB3.0) | 16 | 风扇接口 |
| 8 | 1000M 以太网 | 17 | 40-pin 连接器 |
| 9 | HDMI OUT | 18 | M.2 Key M 接口 |

2.3. 电气特性

2.3.1. 输入电源要求

RUBIK Pi 3 集成了 PD 协议的协商 IC，最高支持 PD3.0。推荐使用支持 12V 3A PD3.0 协议 Type-C 接口的电源适配器。Raspberry Pi 5 的 27W 官方适配器可以用于 RUBIK Pi 3。

当电源适配器符合规格并成功协商后，电源指示灯将亮起（黄绿色，如下图所示）。不满足以上条件的电源适配器设备，电源指示灯将不会点亮并无法开机。

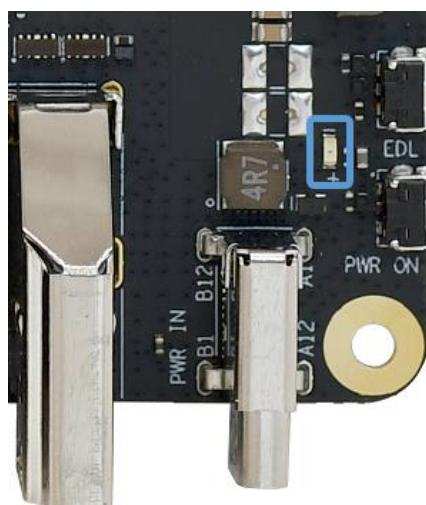


图 2-3. 电源指示灯



2.3.2. 电源输出要求

RUBIK Pi 3 在接入支持 12V 3A PD 协议的电源适配器后，每个接口对外输出的最大电流如下表。

表 2-2. 各接口对外输出最大电流

| 接口类型 | 输出电压 | 最大输出电流 | 备注 |
|-------------------|------|--------|---------------------------|
| USB3.0 Type-A - 1 | 5V | 1.5A | 3 个 USB 口同时输出的总电流不要超过 3A。 |
| USB3.0 Type-A - 2 | 5V | 1.5A | |
| USB2.0 Type-A | 5V | 1.5A | |
| 40 Pin GPIO | 5V | 1A | |
| | 3.3V | 1A | |
| HDMI | 5V | 100mA | |
| M.2 Key M | 3.3V | 1A | |
| Camera 1 | 3.3V | 300mA | |
| Camera 2 | 3.3V | 300mA | |

当超过最大输出电流时，会触发输出电源保护或系统重启。

建议不要使用 RUBIK Pi 3 的 USB 口给消耗电流较大的 USB 外设，如 USB 风扇、音箱或显示屏等供电。



2.4. 结构尺寸

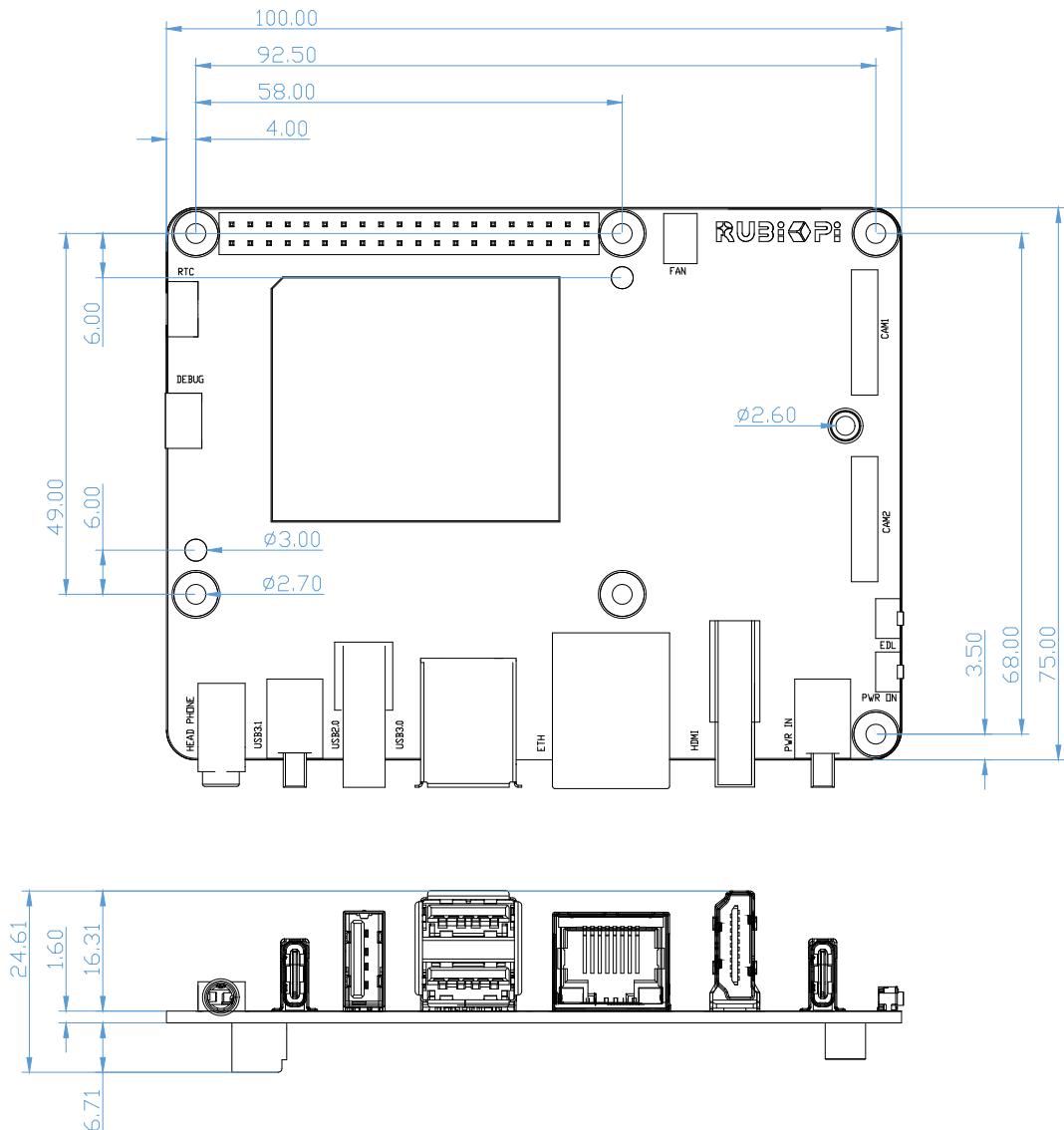


图 2-4. RUBIK Pi 3 尺寸

*以上标注单位均为 mm。



3. 接口特性

3.1. 40-pin 连接器接口

RUBIK Pi 3 共引出 28 个 GPIO， 默认配置为 2 路 I2C、1 路 UART、1 路 SPI、1 路 I2S、1 路 PWM IO 及 9 个 GPIO。

表 3-1. 40-pin 连接器引脚定义

| 复用功能 | QUP | GPIO | 编号 | 编号 | GPIO | QUP | 复用功能 |
|----------|------------|----------|----|----|--------------|------------|----------|
| VCC3V3 | | | 1 | 2 | VCC5V | | |
| I2C1_SDA | QUP0_L0[1] | GPIO_4 | 3 | 4 | VCC5V | | |
| I2C1_SCL | QUP0_L1[1] | GPIO_5 | 5 | 6 | GND | | |
| I2S_MCLK | | GPIO_105 | 7 | 8 | GPIO_10 | QUP0_L2[2] | UART_TXD |
| GND | | | 9 | 10 | GPIO_11 | QUP0_L3[2] | UART_RXD |
| UART_CTS | QUP0_L0[2] | GPIO_8 | 11 | 12 | GPIO_101 | | I2S_CLK |
| | QUP0_L0[6] | GPIO_24 | 13 | 14 | GND | | |
| | QUP0_L1[6] | GPIO_25 | 15 | 16 | GPIO_26 | QUP0_L2[6] | |
| VCC3V3 | | | 17 | 18 | GPIO_27 | QUP0_L3[6] | |
| SPI_MOSI | QUP1_L1[4] | GPIO_49 | 19 | 20 | GND | | |
| SPI_MISO | QUP1_L0[4] | GPIO_48 | 21 | 22 | GPIO_44 | QUP1_L0[3] | |
| SPI_SCLK | QUP1_L2[4] | GPIO_50 | 23 | 24 | GPIO_51 | QUP1_L3[4] | SPI_CS0 |
| GND | | | 25 | 26 | GPIO_55 | QUP1_L4[4] | SPI_CS1 |
| I2C2_SDA | QUP0_L0[3] | GPIO_12 | 27 | 28 | GPIO_13 | QUP0_L1[3] | I2C2_SCL |
| | QUP1_L0[0] | GPIO_32 | 29 | 30 | GND | | |
| | QUP1_L1[0] | GPIO_33 | 31 | 32 | PM_C_GPIO_09 | | PWM |
| | QUP1_L2[0] | GPIO_34 | 33 | 34 | GND | | |
| I2S_WS | | GPIO_103 | 35 | 36 | GPIO_9 | QUP0_L1[2] | UART_RTS |
| | QUP1_L3[0] | GPIO_35 | 37 | 38 | GPIO_102 | | I2S_DIN |
| GND | | | 39 | 40 | GPIO_104 | | I2S_DOUT |



所有 GPIO 电平均为 3.3V，其中 I2C 的 GPIO（4、5、12、13）为带上拉电阻的开漏输出模式，上拉电阻为 4.7 kΩ；其他 GPIO 为推挽输出模式，受板内电平转换 IC 限制，外部连接信号的外部上拉或下拉电阻不能小于 50 kΩ。

相同 QUP 的 GPIO 可灵活配置为 UART 或 SPI，具体请参照用户手册。

连接器为 2.54mm 间距，兼容大部分 Raspberry Pi 官方扩展板。

3.2. HDMI 接口

RUBIK Pi 3 配有标准尺寸 HDMI 接口，兼容 HDMI1.4 协议，HDMI 接口输出分辨率最高可达 4K 30Hz，支持 CEC 功能及 5V DDC 和 HPD 接口。

3.3. Ethernet 接口

RUBIK Pi 3 提供标准 RJ45 接口，带 Link 及 Active 指示灯，最高支持 1000 Mbps 全双工。

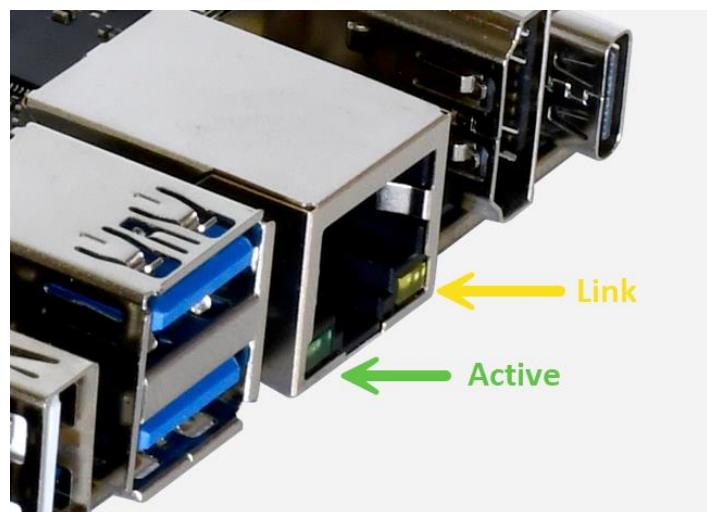


图 3-1. Link & Active 指示灯

3.4. USB 接口

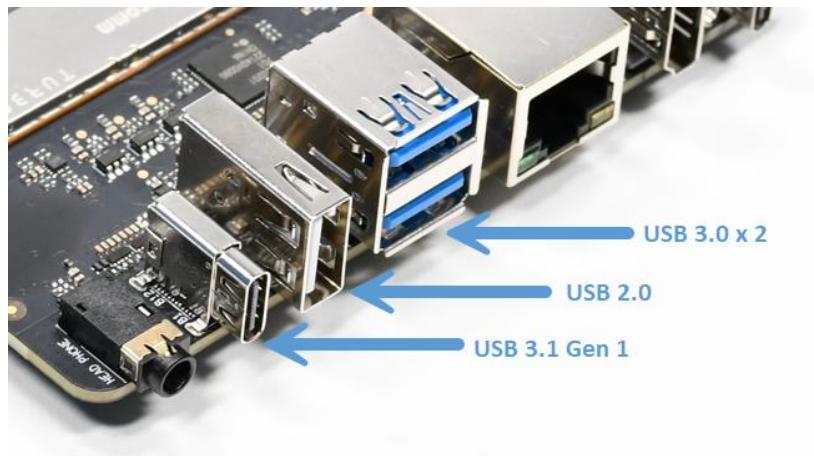


图3-2. USB 接口

3.4.1. USB3.1 Gen1 Type-C

RUBIK Pi 3 带有 1 个标准 USB3.1 Gen1 Type-C 接口，最高支持 5 Gbps 读写速率，支持 Type-C with DisplayPort v1.4，可通过 Type-C to DP 转接线输出最高分辨率为 4K 60Hz。

默认该口作为 ADB 调试接口。

3.4.2. USB3.0 Type-A

两个标准 USB3.0 Type-A 接口，单路 USB3.0 最大 4 Gbps 读写速率。

USB3.0 Type-A 接口只能作为 Host。单口最大对外输出能力为 5V 1.5A，可单独控制电源输出。

3.4.3. USB2.0 Type-A

一个标准 USB2.0 Type-A 接口最高支持 480 Mbps 读写速率。该接口默认作为 Host，可通过软件配置此口为 Device 模式作为 ADB 接口。单口最大对外输出能力为 5V 1.5A (3 个 USB Type A 共 3A)，可单独控制电源输出。

3.5. 3.5mm 音频接口

3.5mm 音频接口按照 CTIA 耳机接口标准（国际标准）设计，支持左右声道和 Mic 输入。

耳机接口信号如下图所示，从右至左分别为：1-左声道、2-右声道、3-地线、4-麦克风。



图 3-3. 耳机插口

表 3-2. 3.5mm 音频接口引脚定义

| 引脚编号 | 引脚名称 |
|------|------|
| 1 | 左声道 |
| 2 | 右声道 |
| 3 | 地线 |
| 4 | 麦克风 |

3.6. 摄像头接口

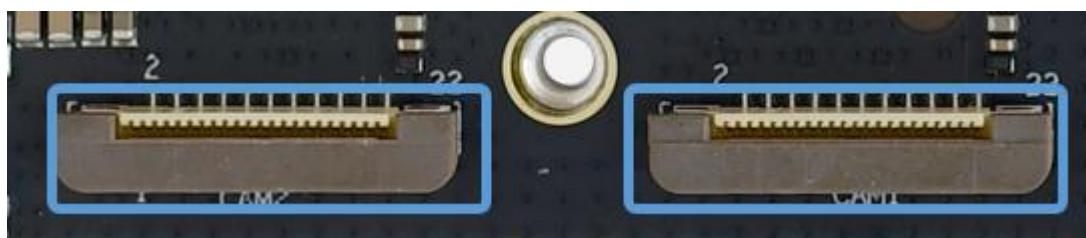


图 3-4. 摄像头接口

RUBIK Pi 3 共有 2 个 22-pin 的摄像头接口。每个接口均支持 4-lane MIPI CSI D-PHY，并带有 1 路 I2C 及 2 个控制 GPIO。GPIO 电平为 3.3V，其中 I2C 信号为带有上拉电阻的开漏输出模式。连接器为 0.5mm 间距，pin 定义与 Raspberry Pi 5 使用的官方摄像头兼容。



软件已调通的摄像头列表：

- Raspberry Pi HQ Camera (IMX 477)
- Raspberry Pi Camera Module 2 (IMX 219)
- Raspberry Pi Camera Module 3 (IMX 708)

表 3-3. 摄像头接口引脚定义

| 摄像头接口 1 | | 摄像头接口 2 | |
|--------------------------|------|---------|--------------------------|
| 引脚名称 | 引脚编号 | 引脚编号 | 引脚名称 |
| GND | 1 | 1 | GND |
| CSI0_LN0_M | 2 | 2 | CSI1_LN0_M |
| CSI0_LN0_P | 3 | 3 | CSI1_LN0_P |
| GND | 4 | 4 | GND |
| CSI0_LN1_M | 5 | 5 | CSI1_LN1_M |
| CSI0_LN1_P | 6 | 6 | CSI1_LN1_P |
| GND | 7 | 7 | GND |
| CSI0_CLK_M | 8 | 8 | CSI1_CLK_M |
| CSI0_CLK_P | 9 | 9 | CSI1_CLK_P |
| GND | 10 | 10 | GND |
| CSI0_LN2_M | 11 | 11 | CSI1_LN2_M |
| CSI0_LN2_P | 12 | 12 | CSI1_LN2_P |
| GND | 13 | 13 | GND |
| CSI0_LN3_M | 14 | 14 | CSI1_LN3_M |
| CSI0_LN3_P | 15 | 15 | CSI1_LN3_P |
| GND | 16 | 16 | GND |
| CAMERA1_PWR_EN(GPIO_57) | 17 | 17 | CAMERA2_PWR_EN(GPIO_58) |
| CAMERA1_GPIO(GPIO_18) | 18 | 18 | CAMERA2_GPIO(GPIO_19) |
| GND | 19 | 19 | GND |
| CAMERA1_I2C_SCL(GPIO_74) | 20 | 20 | CAMERA2_I2C_SCL(GPIO_70) |
| CAMERA1_I2C_SDA(GPIO_73) | 21 | 21 | CAMERA2_I2C_SDA(GPIO_69) |
| VCC3V3_OUT | 22 | 22 | VCC3V3_OUT |

3.7. M.2 接口

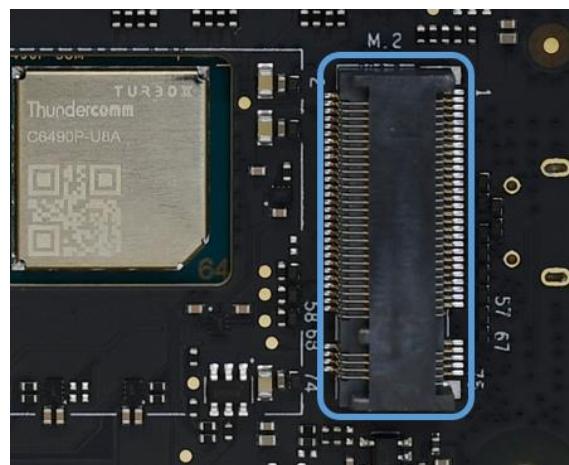


图3-5. M.2 接口

RUBIK Pi 3 提供一个标准 M.2 插槽，用于连接 NVMe 存储，可安装 2280 规格 (22*80mm) M.2 SSD 硬盘。M.2 插槽最大支持 PCIe3.0 x 2。M.2 接口最大对外输出能力为 3.3V 2A，可单独控制开关。

表 3-4. M.2 接口引脚定义

| 引脚名称 | 引脚编号 | 引脚编号 | 引脚名称 |
|------|------|------|------------|
| GND | 1 | 2 | VCC3V3_OUT |
| GND | 3 | 4 | VCC3V3_OUT |
| NC | 5 | 6 | NC |
| NC | 7 | 8 | NC |
| GND | 9 | 10 | NC |
| NC | 11 | 12 | VCC3V3_OUT |
| NC | 13 | 14 | VCC3V3_OUT |
| GND | 15 | 16 | VCC3V3_OUT |
| NC | 17 | 18 | VCC3V3_OUT |
| NC | 19 | 20 | NC |
| GND | 21 | 22 | NC |
| NC | 23 | 24 | NC |
| NC | 25 | 26 | NC |
| GND | 27 | 28 | NC |



| 引脚名称 | 引脚编号 | 引脚编号 | 引脚名称 |
|----------------|------|------|-------------------------------|
| PCIE1_RX1_M | 29 | 30 | NC |
| | 31 | 32 | |
| GND | 33 | 34 | NC |
| | 35 | 36 | |
| PCIE1_TX1_P | 37 | 38 | NC |
| GND | 39 | 40 | NC |
| | 41 | 42 | |
| PCIE1_RX0_P | 43 | 44 | NC |
| GND | 45 | 46 | NC |
| | 47 | 48 | |
| PCIE1_TX0_P | 49 | 50 | PCIE_RESET_N ⁽¹⁾ |
| GND | 51 | 52 | PCIE_CLK_REQ_N ⁽¹⁾ |
| | 53 | 54 | PCIE_WAKE_N ⁽¹⁾ |
| PCIE1_REFCLK_P | 55 | 56 | NC |
| | 57 | 58 | |
| ... | ... | ... | ... |
| NC | 67 | 68 | NC |
| | 69 | 70 | |
| GND | 71 | 72 | VCC3V3_OUT |
| | 73 | 74 | |
| GND | 75 | | |

(1). PCIe 控制 IO 电平为 3.3V。

3.8. Wi-Fi

RUBIK Pi 3 板载无线通讯模块，支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac Wi-Fi。板载 PCB 天线，无需外接天线。

3.9. 蓝牙

RUBIK Pi 3 板载无线通讯模块，支持 BT5.2，与 Wi-Fi 共用 PCB 天线，无需外接天线。支持蓝牙数据传输，蓝牙音频等应用。

3.10. 风扇接口

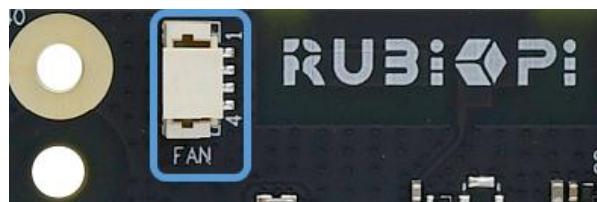


图 3-6. 风扇接口

风扇接口使用 1mm 间距 4-pin 连接器，Pin 定义和主板安装孔兼容 Raspberry Pi 5 官方风扇。接口支持 PWM 调速，支持 5V 供电风扇，使用风扇的最大额定电流不超过 200mA。

表 3-5. 风扇接口引脚定义

| 引脚编号 | 引脚名称 |
|------|------------------------|
| 1 | NC |
| 2 | GND |
| 3 | PWM_OUT ⁽¹⁾ |
| 4 | VCC5V_OUT |

(1). PWM IO 为 5V 电平。

3.11. RTC 电池接口



图 3-7. RTC 电池接口

RTC 电池接口使用 1.25mm 间距 2-pin 连接器。仅限 3V 纽扣电池接入，正常工作时支持的电压范围为 2 – 3.25V。

表 3-6. RTC 电池接口引脚定义

| 引脚编号 | 引脚名称 |
|------|----------|
| 1 | VCC3V_IN |
| 2 | GND |

3.12. Micro USB 转 UART 调试接口



图 3-8. Micro USB

RUBIK Pi 3 板上集成了 WCH CH343，USB 转串口 TTL IC，可使用 Micro USB 线通过上位机直接访问主控的串口 log。串口波特率默认为 115200，8 个数据位，1 停止位，无校验位。

CH343 驱动官方下载链接：[驱动程序 - 南京沁恒微电子股份有限公司。](#)

3.13. 按键

3.13.1. Power-on 键

插入电源线后，短按开机键，指示灯闪烁一次，表明开机成功，设备开始正常工作。

3.13.2. EDL 键

强制下载按键。插入电源后，与 PWR ON 按键同时按住 3s 以上，设备进入强制下载模式（9008）。



3.14. LED

3.14.1. 电源指示 LED

当插入符合要求（支持 12V 3A PD 协议）电源时，黄绿色指示灯常亮，表示设备可以正常工作。

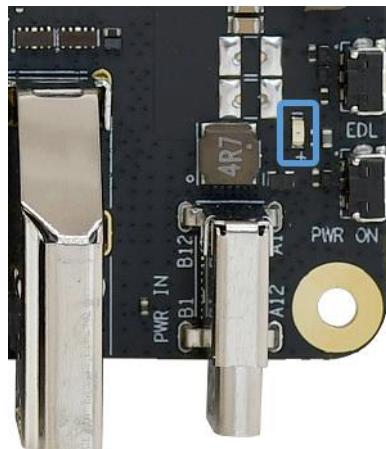


图 3-9. 电源指示 LED

3.14.2. RGB LED

RUBIK Pi 3 板载一颗 RGB 3 合 1 LED，支持 PWM 调光。



图 3-10. RGB LED



4. 注意事项

4.1. 工作环境

RUBIK Pi 3 可在 0 – 70°C 的环境温度下工作，使用过程中请密切关注 CPU 的温度并进行相应的散热处理，确保 CPU 的工作温度不超过 85°C，避免出现性能下降或降频等现象影响使用体验。

4.2. 静电防护

请注意静电防护，任何情况下，不要用手直接触碰板上元器件！

4.3. 警告

RUBIK Pi 3 使用的任何外置电源应符合所在国家的相关法规和标准。电源应提供 12V DC 和 3A 最小额定电流。

4.4. 安全使用说明

- 此产品不可超频。
- 请勿将本产品暴露在水或潮湿环境中进行操作。
- 请勿将其置于导电表面上。
- 请勿将此产品靠近任何热源；此产品仅适合在正常室温中使用，以确保可靠运行。
- 请勿将电路板暴露于高强度光源下使用（例如氙气闪光灯或激光）。
- 在通风良好的环境中运行此产品，在使用过程中请勿将其覆盖。
- 使用时，请将本产品放在稳定、平坦、绝缘的表面上，请勿让它接触导电物品。
- 拿放本产品时请小心，以免对印刷电路板和连接器造成机械或电气损坏。
- 本产品通电时避免接触、拿放。拿放时应只接触产品边缘，以最大限度降低静电放电损坏的风险。
- RUBIK Pi 3 使用的任何外设或设备应符合使用国家的相关标准，并进行相应标记，以确保满足安全和性能要求。