



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。



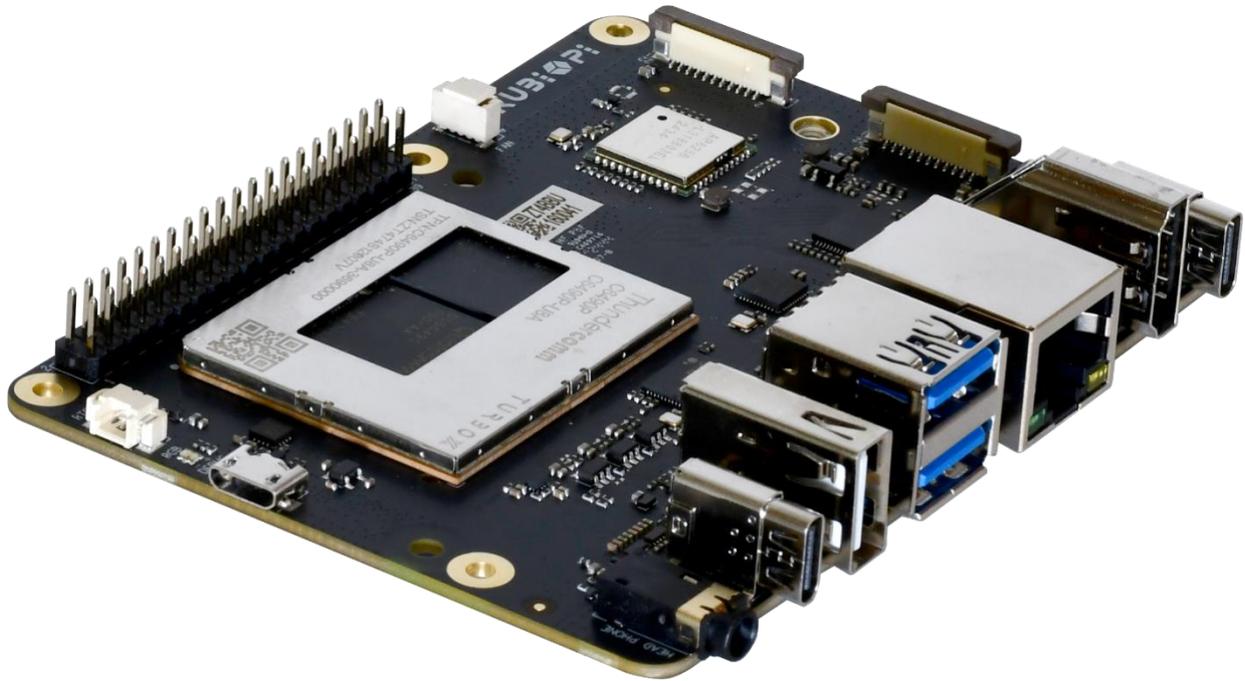
目录

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 x 25mm
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

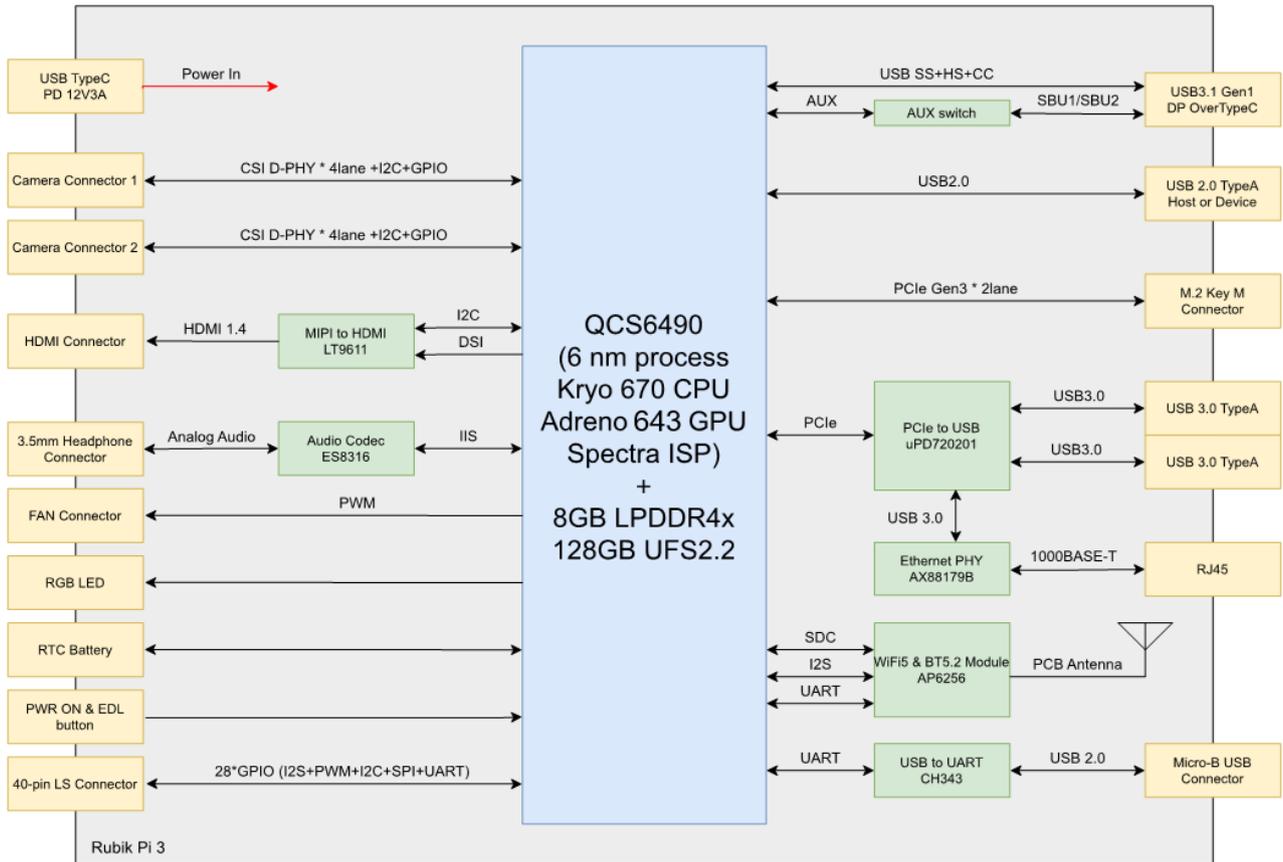


图 2-1. RUBIK Pi 3 系统框图

2.2. 功能分布

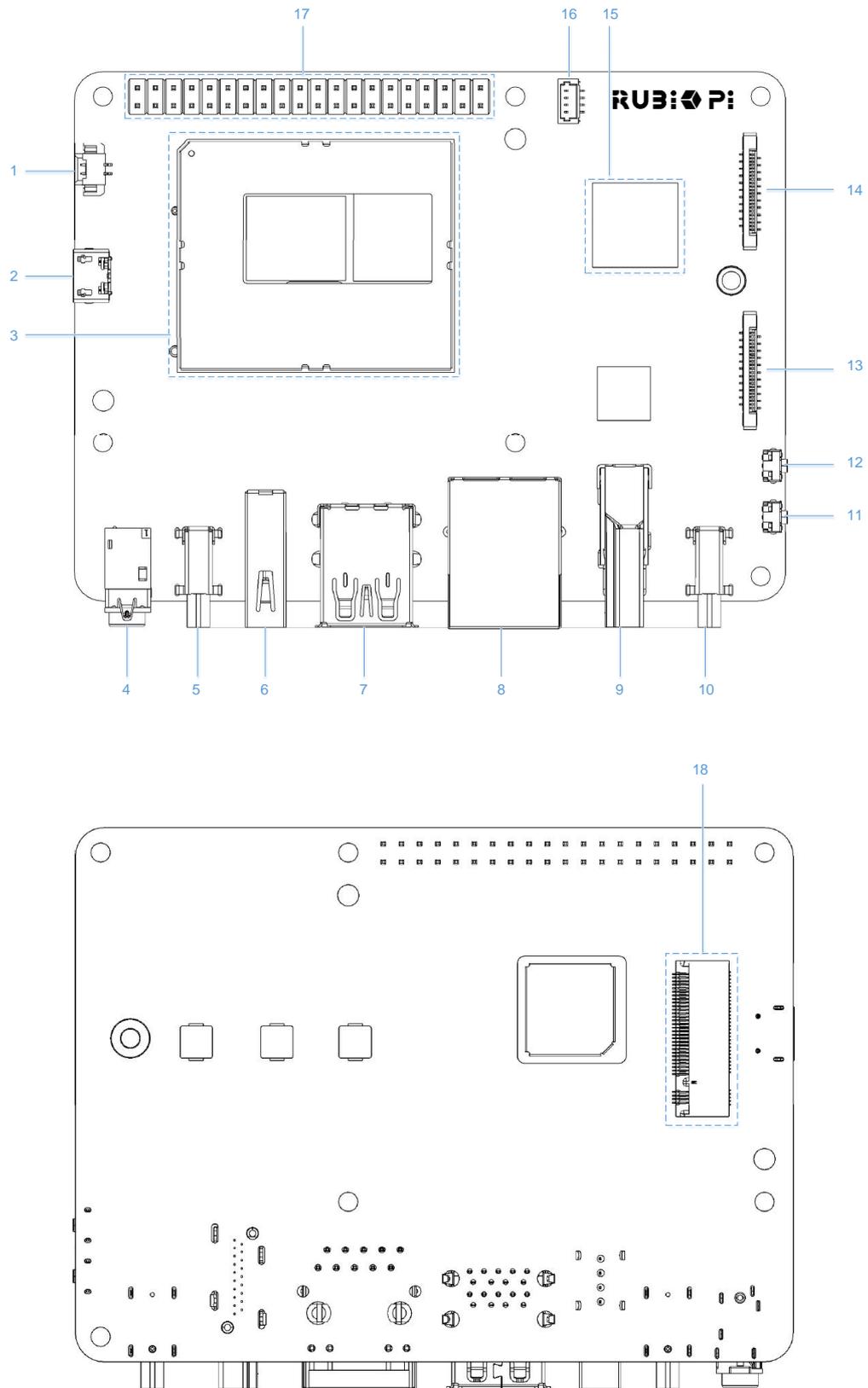


图2-2. 主要部件位置

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。

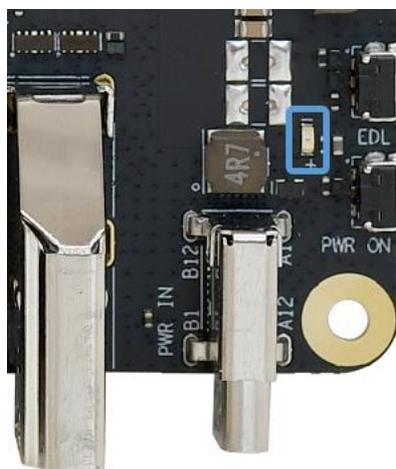


图 2-3. 电源指示灯



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

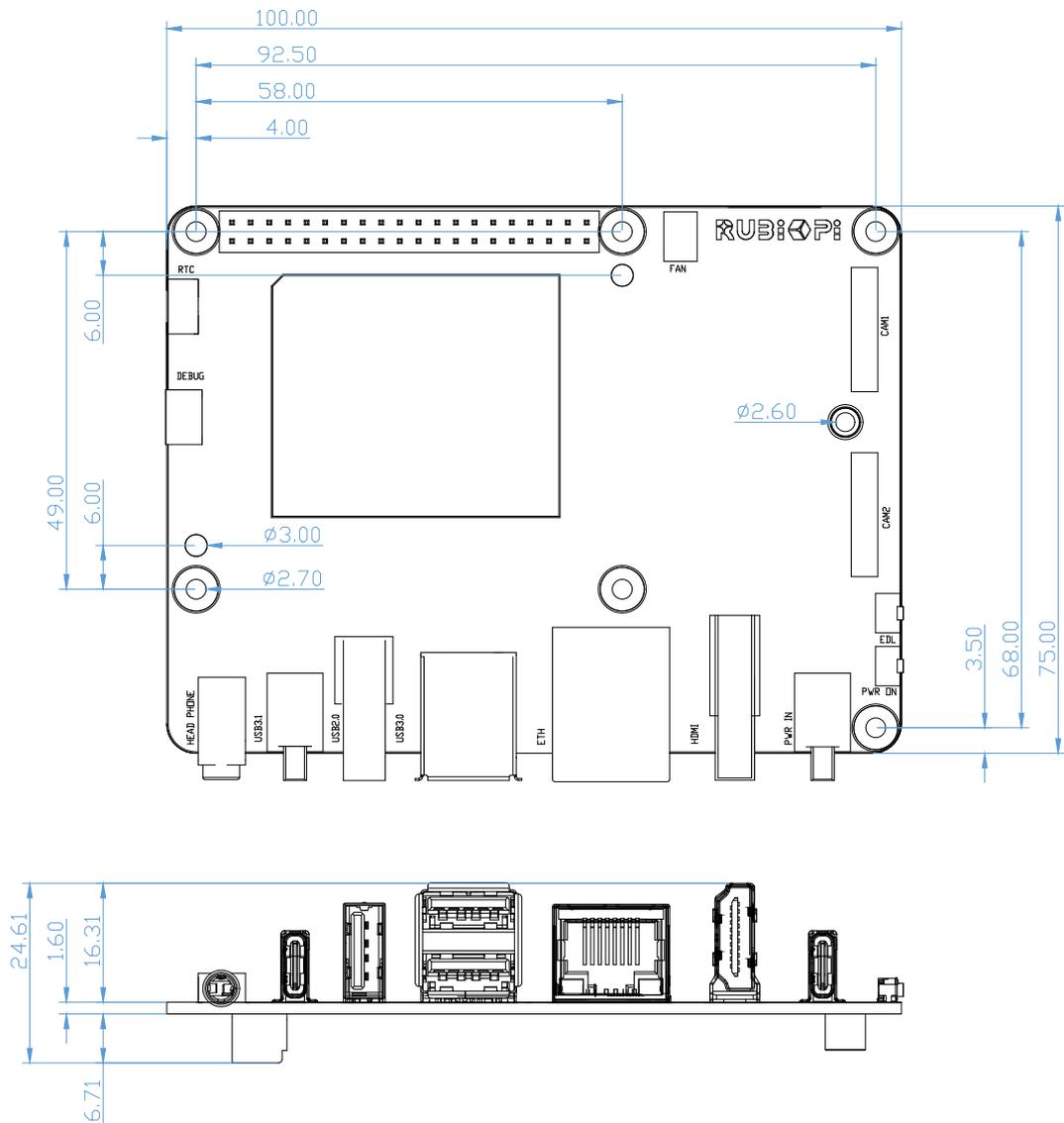


图2-4. RUBIK Pi 3 尺寸

*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 k Ω ；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 k Ω 。

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。

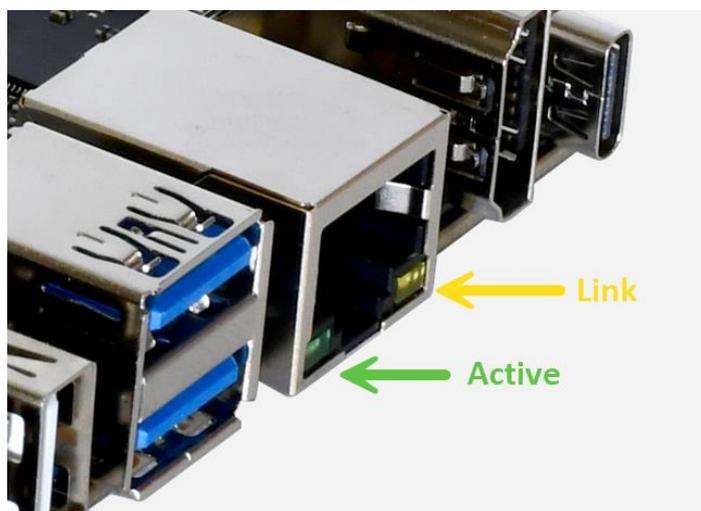


图3-1. Link & Active 指示灯

3.4. USB 接口

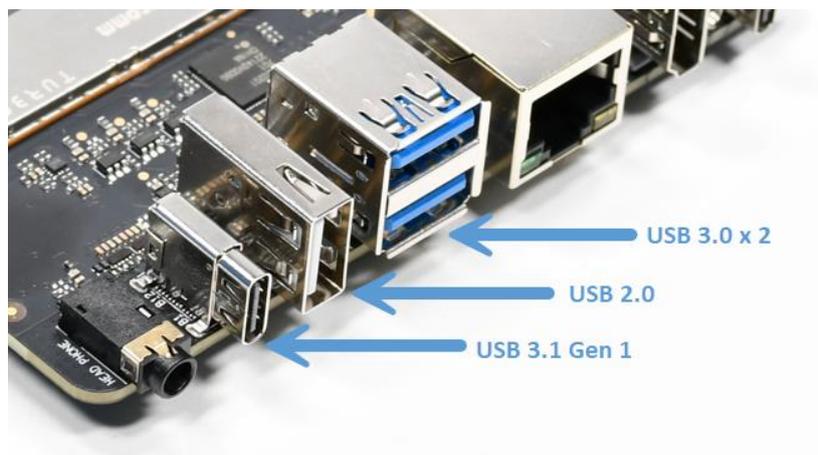


图3-2. USB 接口

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

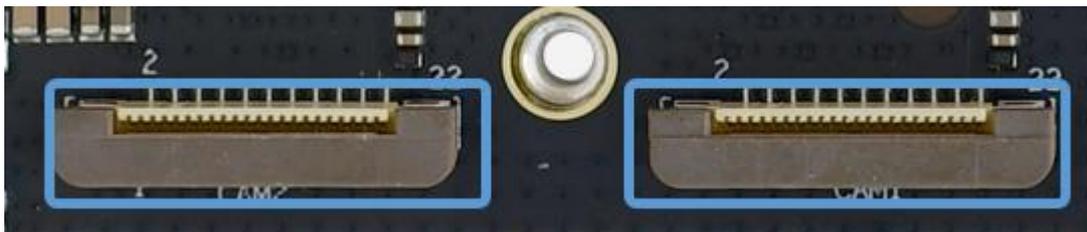


图3-4. 摄像头接口

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

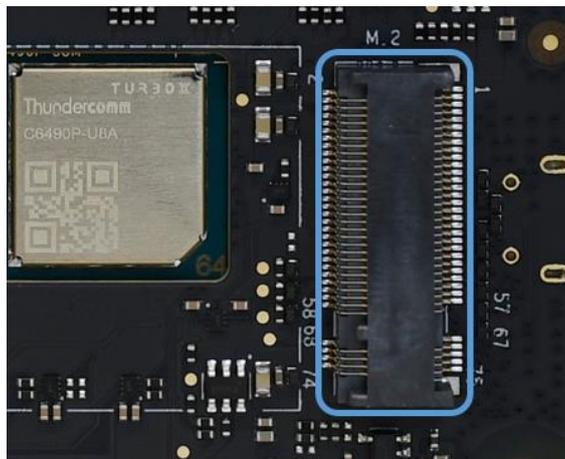


图3-5. M.2 接口

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



引脚名称	引脚编号	引脚编号	引脚名称
GND	27	28	NC
PCIE1_RX1_M	29	30	NC
PCIE1_RX1_P	31	32	NC
GND	33	34	NC
PCIE1_TX1_M	35	36	NC
PCIE1_TX1_P	37	38	NC
GND	39	40	NC
PCIE1_RX0_M	41	42	NC
PCIE1_RX0_P	43	44	NC
GND	45	46	NC
PCIE1_TX0_M	47	48	NC
PCIE1_TX0_P	49	50	PCIE_RESET_N ⁽¹⁾
GND	51	52	PCIE_CLK_REQ_N ⁽¹⁾
PCIE1_REFCLK_M	53	54	PCIE_WAKE_N ⁽¹⁾
PCIE1_REFCLK_P	55	56	NC
GND	57	58	NC
...
NC	67	68	NC
NC	69	70	VCC3V3_OUT
GND	71	72	VCC3V3_OUT
GND	73	74	VCC3V3_OUT
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

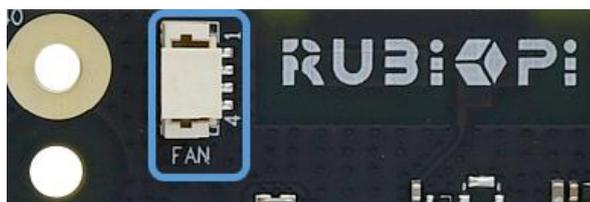


图3-6. 风扇接口

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

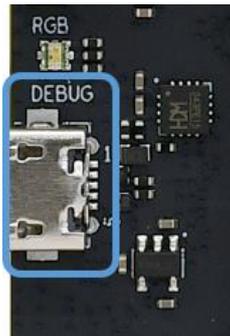


图 3-8. Micro USB

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。

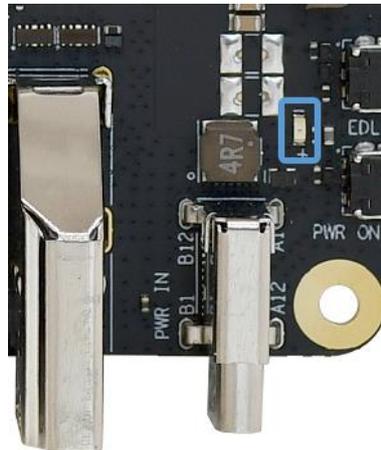


图3-9. 电源指示 LED

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，不要用手直接接触板上元器件！

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。