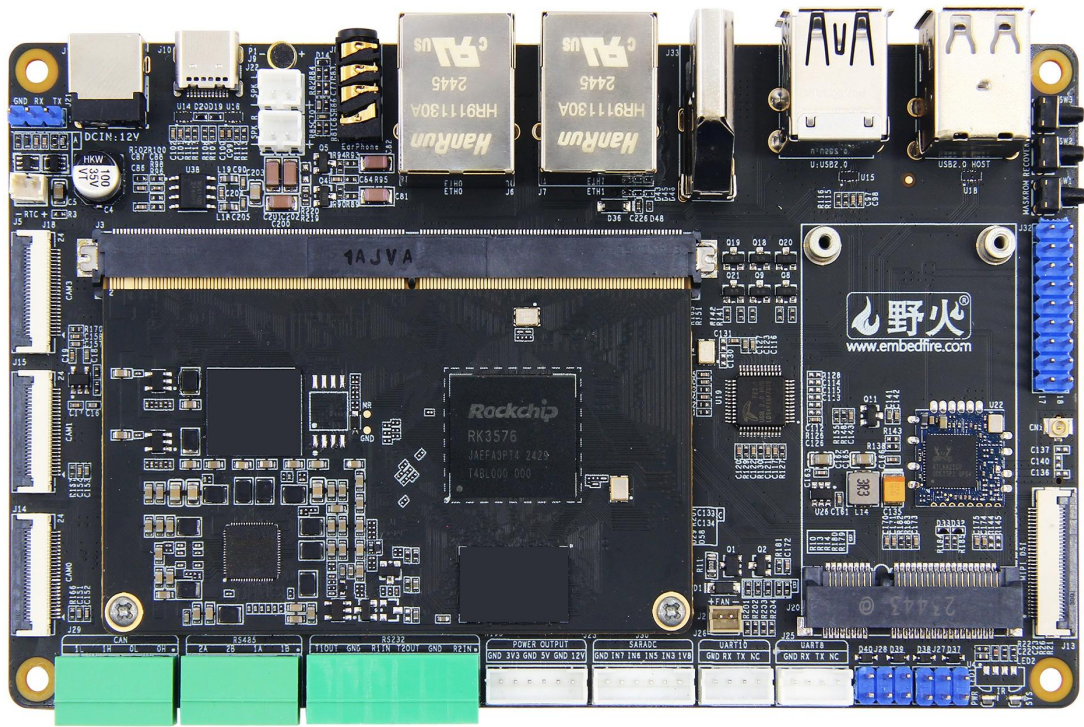




# 鲁班猫 3 金手指 LubanCat 3 金手指



## 硬件规格书

Rev. 1.0.0

2026/01/13

## 销售与服务联系

### 东莞野火科技有限公司

地址：东莞市大岭山镇石大路 2 号艺华综合办公大楼 301 1 2 3 4 楼

官网：<https://embedfire.com>

论坛：<http://www.firebbs.cn>

资料：<https://doc.embedfire.com>

天猫：<https://yehuosm.tmall.com>

京东：<https://yehuo.jd.com/>

邮箱：[embedfire@embedfire.com](mailto:embedfire@embedfire.com)

电话：0769-33894118

### 扫码获得更多精彩



野火百科



野火电子



野火天猫店



野火京东店



野火抖音号



野火视频号



野火B站号



野火小师妹

## 技术支持与售后服务

### 1. 资料内容

1. 所有产品的信息与资料可从《销售与服务联系》节中的官网、店铺、资料页获取。
2. 产品所提供的资料以商品详情页、资料下载页、资料下载实际内容等为准，若有疑问请咨询销售。
3. 对于未提供、非开源、有变更的资料内容，若有疑问请通过资料内容说明或咨询销售确认，否则不予以保证。

### 2. 技术支持范围

1. 提供对例程的运行流程与现象的解释。
2. 对用户修改例程、额外编写、例程源码之外的内容提供有限的讨论范围。
3. 提供对硬件资源的解释。
4. 对开源原理图部分提供有限的讨论范围，不做硬件修改指导。

### 3. 售后与保修

1. 产品退换货服务政策以购买所在店铺的服务条款为准。
2. 对于在售产品提供长久维修服务，除焊盘脱落、严重损坏等无法维修情况外可以联系购买所在店铺寄回检修。注：主芯片损坏不在免费保修范围内，具体请咨询店铺。

## 定制服务

野火科技可承接提供嵌入式系统软件与硬件的定制开发服务，具体的可定制内容、开发周期、定制价格请联系咨询。

定制联系方式：

1. 网站：<https://embedfire.com/#!/dingzhi>
2. 邮箱：[embedfire@embedfire.com](mailto:embedfire@embedfire.com)

## 免责声明

东莞野火科技有限公司（以下简称：“野火”）保留在任何时候与不事先声明的情况下对野火产品与文档更改、修正、补充的权利。用户可在野火资料主页 <https://doc.embedfire.com/> 或者联系客服与售后获取最新信息。

用户使用开发板等产品过程请遵守本文档内容，因为使用环境不当或制作产品因设计未考虑周全导致的损失需要自行承担。

## 手册版本

手册版本	日期	更新说明
V 1.0	2026-1-13	• 初始版本

## 目 录

销售与服务联系 .....	- 1 -
技术支持与售后服务 .....	- 2 -
1. 资料内容 .....	- 2 -
2. 技术支持范围 .....	- 2 -
3. 售后与保修 .....	- 2 -
定制服务 .....	- 3 -
免责声明 .....	- 4 -
手册版本 .....	- 5 -
目 录 .....	- 6 -
第一章 鲁班猫产品简介 .....	- 8 -
第二章 RK3576 简介 .....	- 9 -
第三章 鲁班猫 3 金手指开发板版本简介 .....	- 11 -
第四章 鲁班猫 3 金手指核心板介绍 .....	- 12 -
4.1 核心板外观图 .....	- 12 -
4.2 核心板尺寸图 .....	- 13 -
4.3 核心板硬件资源 .....	- 13 -
4.4 性能参数 .....	- 13 -
4.4.1 系统主频 .....	- 13 -
4.4.2 供电参数 .....	- 14 -
4.4.3 工作环境 .....	- 14 -
4.4.4 接口速度 .....	- 14 -
4.5 核心板接口资源 .....	- 15 -
4.6 核心板引脚定义 .....	- 21 -
4.6.1 鲁班猫 3 金手指核心板引脚原理图 .....	- 21 -
4.6.2 鲁班猫 3 金手指核心板引脚功能说明 .....	- 22 -
4.7 核心板硬件设计说明 .....	- 30 -
4.7.1 核心板供电 .....	- 30 -
第五章 鲁班猫 3 金手指底板介绍 .....	- 31 -
5.1 底板外观图 .....	- 31 -
5.2 底板尺寸图 .....	- 32 -
5.3 底板硬件规格 .....	- 32 -
5.4 底板接口资源 .....	- 33 -
5.5 底板硬件使用说明 .....	- 35 -
5.5.1 电源 .....	- 35 -
5.5.2 按键 .....	- 36 -
5.5.3 EMMC 烧录 .....	- 37 -

5.5.4 LED 指示灯 .....	- 37 -
5.5.5 TF Card .....	- 37 -
5.5.6 SIM Card .....	- 38 -
5.5.7 以太网 .....	- 38 -
5.5.8 USB2.0/3.0 .....	- 39 -
5.5.9 视频输出/显示 .....	- 41 -
5.5.11 MINI PCI-E .....	- 41 -
5.5.10 音频输入/输出 .....	- 42 -
5.5.12 FAN 接口 .....	- 44 -
5.5.13 RTC 接口 .....	- 44 -
5.5.14 Debug 调试串口 .....	- 45 -
5.5.15 IR 红外 .....	- 45 -
5.5.16 摄像头 .....	- 46 -
5.4.17 RS232/RS485 .....	- 46 -
5.5.21 CAN .....	- 48 -
5.5.22 SARADC .....	- 49 -
5.5.23 Wi-Fi .....	- 50 -
第六章 鲁班猫 3 金手指整板参考功耗 .....	- 51 -
6.1 Linux 各镜像整机功耗测试 .....	- 51 -
6.2 安卓各镜像整机功耗测试 .....	- 53 -

## 第一章 鲁班猫产品简介

鲁班猫（LubanCat）是野火科技推出的 Linux、Android 卡片电脑系列品牌。该系列卡片电脑硬件产品线丰富，操作系统适配度高，开源教材资料众多，应用开发简单。凭借它优越的性能以及多产品线覆盖教育、商业应用、工业控制等领域，具备广泛的应用场景：

- 卡片电脑：办公、编程开发，家庭娱乐、编程教育等
- Linux 服务器：私有云、软路由、NAS、个人 WEB 服务器等
- 家庭智能化中枢：电视盒子、智能家居控制、传感器数据分析、安防监控等
- 工业化：电子广告牌、自动售卖机、机器人、无人机等
- 嵌入式开发板：加速嵌入式项目验证及开发

鲁班猫品牌喻意 野火®

- **鲁班为名**  
勉励工程师传承鲁班的创新工匠精神  
争取成为当代鲁班
- **小猫为形**  
期盼我们如孩童如猫一样保持好奇心  
探索精神不止步，永远保持童心

**鲁班猫**  
 **LubanCat®**

鲁班猫系列电脑从硬件到系统、教材、应用，都提供了丰富的资料和版本，通用性强：

- 硬件：具有不同性能的主控、外设接口、存储容量、板卡尺寸
- 系统：支持 Ubuntu、Debian、OpenWrt、Android、OpenHarmony 等系统
- 教材：提供多套教材，覆盖纯应用层用户以及系统开发用户，如 Python、Qt、Android 应用开发，Linux 系统使用与内核、驱动、镜像制作
- 应用：针对上层提供各种应用示例，如使用 C/Python 控制各式硬件，基于 ROS 机器人系统的应用开发

完善的开源资料，包括但不限于产品手册、系统源代码、原理图封装库、各式各样的高质量 Linux 开发教程等。即使初入行业的嵌入式小白，也能根据我们的教程完成开发，而对资深的嵌入式老鸟，则能加速产品二次开发过程。

**注：上述资料内容在不同板卡提供的情况有差异，具体请以资料和咨询野火官方为准。**

## 第二章 RK3576 简介

鲁班猫 3 金手指核心板采用瑞芯微 RK3576 芯片作为主控芯片。

鲁班猫 3 采用瑞芯微 RK3576 芯片作为主控芯片。RK3576 是一款低功耗、高性能处理器，适用于 ARM 架构的 PC 和边缘计算设备、个人移动互联网设备和 8K 智能电视盒子等其他数字多媒体应用。

RK3576 集成了四核 Cortex-A72 和四核 Cortex-A53 以及单独的 NEON 协处理器，支持 8K@30fps 或者 4K@120fps 的 H.265、VP9、H.264、AV1、AVS2 解码器，还支持 4K@60fps 的 H.264 和 H.265 编码器，以及支持 4K@60fps 的高质量 JPEG 编/解码器。

嵌入式 ARM Mali-G52 四核 GPU 使 RK3576 完全兼容 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2，OpenCL 2.0 和 Vulkan1.1。带有 MMU 的特殊 2D 硬件引擎将最大限度地提高显示性能，并提供非常平稳的操作。

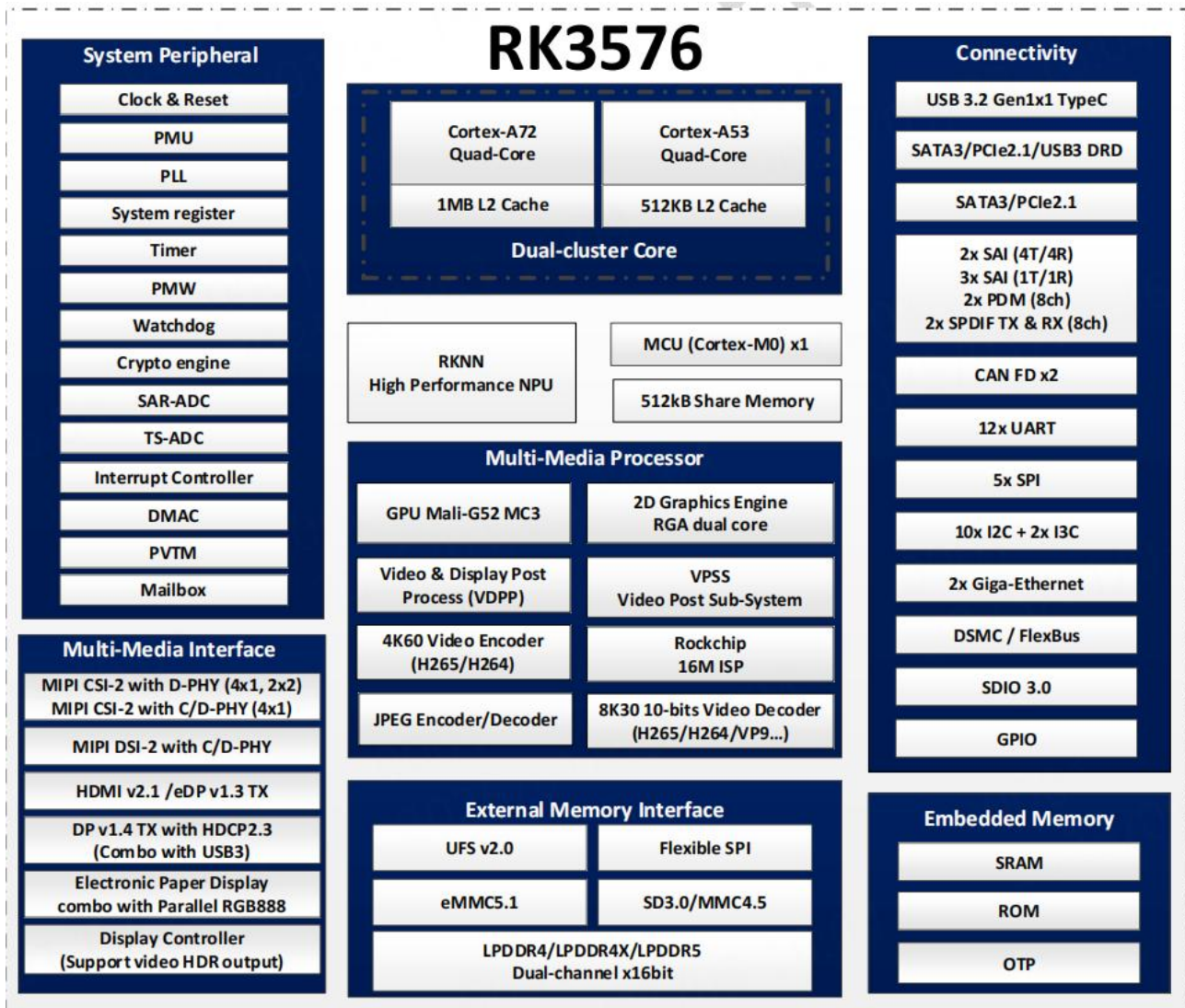
RK3576 推出了新一代完全基于硬件的最大 1600 万像素 ISP(图像信号处理器)，同时实现了很多算法加速器，如 HDR、3A、CAC、3DNR、2DNR、锐化、去雾、增强、去噪、小角度镜头畸变校正等。其内置的 NPU 支持 INT4/INT8/INT16/FP16/BF16/TF32 混合操作，运算能力高达 6TOPs。此外，凭借其强大的兼容性，可以轻松转换基于 TensorFlow/MXNet/PyTorch/Caffe 等一系列框架的网络模型。

RK3576 具有高性能的双通道外部内存接口(LPDDR4/LPDDR4X/LPDDR5)，能满足用户对高内存带宽的需求，还提供了一套完整的外围接口来支持非常灵活的应用程序。

其详细参数如下：

详细参数	
CPU	• 八核 64 位大小核架构，4*Cortex-A72 + 4*Cortex-A53
GPU	• ARM Mali-G52 MC3 图形处理器
	• 支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2，OpenCL 2.0，Vulkan 1.1
	• 内嵌高性能 2D 图像加速模块
NPU	• 高达 6TOPs 算力，支持 INT4/INT8/INT16/FP16/BF16/TF32 混合运算
	• 支持转换基于 Caffe/TensorFlow/MXNet/PyTorch 的架构模型
显示	• 支持 HDMI2.1/MIPI 多种显示接口
	• 支持多屏异显，单 MIPI 最高 2560x1600@60Hz
多媒体	• 支持 H.265/H.264/AV1/VP9/AVS2 视频解码，最高 8K@30FPS
	• 支持 H.264/H.265 视频编码，最高 4K@60FPS

RK3576 处理器图如下:



### 第三章 鲁班猫 3 金手指开发板版本简介

截至目前，鲁班猫 3 金手指开发板处于初始版本，如有变动将更新如下表。

板卡版本	板卡丝印	变动内容描述
鲁班猫 3 金手指	EBF410528V1R0	初始版本

注意事项：

- (1) 板卡丝印位于背面位置；
- (2) 关于有需要的用户可查看《鲁班猫 3 金手指底板介绍》章节。

## 第四章 鲁班猫 3 金手指核心板介绍

### 4.1 核心板外观图

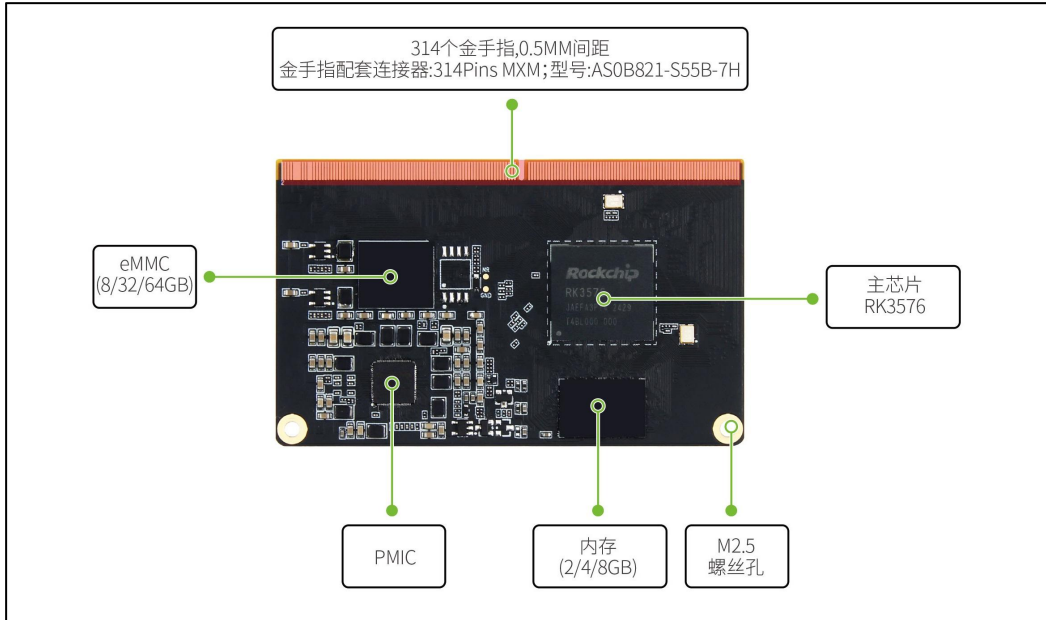


图 4.1-1 鲁班猫 3 金手指核心板正面视图

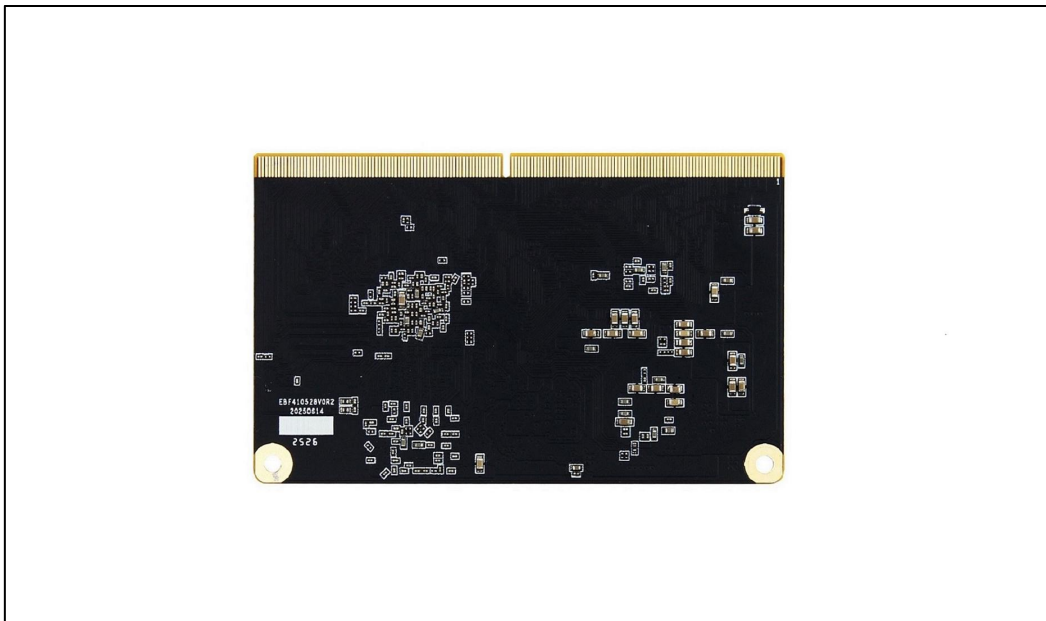


图 4.1-2 鲁班猫 3 金手指核心板背面视图

## 4.2 核心板尺寸图

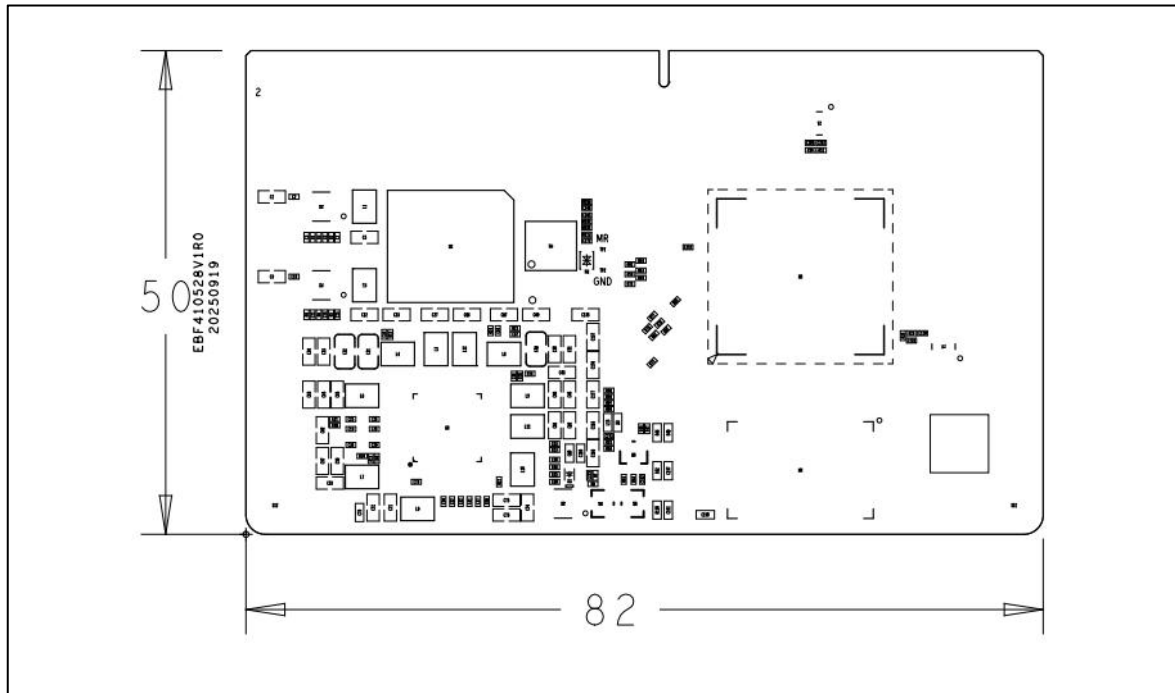


图 4.2-1 鲁班猫 3 金手指核心板正面机械尺寸图

## 4.3 核心板硬件资源

鲁班猫 3 金手指核心板硬件资源	
SOC	瑞芯微 RK3576
PMIC	瑞芯微 RK806S-5
内存	内存规格有 2GB/4GB/8GB（可定制），具体厂商以板卡实际用料为准
存储	采用 EMMC 存储，存储规格有 8/32/64GB
连接器	314Pins MXM，型号 AS0B821-S55B-7H
操作系统	支持 Ubuntu22.04、Debian12、Android14 等操作系统
尺寸	82x50mm

## 4.4 性能参数

### 4.4.1 系统主频

名称	规格				说明
	最小	典型	最大	单位	
系统CPU主频 Arm Cortex-A72	408	600、816、1008、 1200、1416、1608、 1800	2208	MHz	可修改，默认自动

系统CPU主频 Arm Cortex-A53	408	600、816、1008、 1200、1416、1608、 1800	1800	MHz	可修改，默认自动
系统GPU主频 Arm Mali-G52	300	400、500、600、 700、800	900	MHz	可修改，默认自动
系统DDR主频	528	1068	1560	MHz	可修改，默认自动
系统NPU主频	300	400、500、600、 700、800、900	950	MHz	可修改，默认自动

#### 4.4.2 供电参数

名称	规格				说明
	最小	典型	最大	单位	
主电源工作电压	11.5	12	12.5	V	推荐底板供电参数为 12V@2A（2A及以上）
主电源工作电流	-	0.5	4	A	
锂电池供电电压	10.5	12	12.6	V	支持 3S 电池
核心板工作电压	4.7	5.0	5.5	V	推荐核心板供电参数为 5V@2A
核心板工作电流	-	1.0	-	A	

注：具体功耗与开发板接的外设有关，以上供电参数仅供参考。

#### 4.4.3 工作环境

参数描述		规格				说明
		最小	典型	最大	单位	
温度	工作环境	0	25	60	℃	-
	存储环境	-40	25	+125	℃	
湿度	工作环境	10	-	80	%RH	-
	存储环境	5	-	95	%RH	

#### 4.4.4 接口速度

参数	规格				说明
	最小	典型	最大	单位	
串口通讯速度	-	9600	4M	bps	-
USB3.0 接口速度	-	-	5	Gbps	-
USB2.0 接口速度	-	-	480	Mbps	-
SPI 时钟频率	-	-	50	MHz	-
I2C 通讯速度	-	100	400	Kbps	-
MINI PCI-E / PCIe2.1 x 1	-	-	5	Gbps	最大 500MB/s

注：更多接口速度请参考“核心板接口资源”与“底板接口资源”节。

## 4.5 核心板接口资源

功能	数量	参数
USB 3.0 OTG	2	支持2 路 USB3.0 OTG <ul style="list-style-type: none"> <li>• USB3_OTG0: USB3_OTG0_SSRX1P、USB3_OTG0_SSRX1N、USB3_OTG0_SSTX1P、USB3_OTG0_SSTX1N、USB3_OTG0_SSRX2P、USB3_OTG0_SSTX2P、USB3_OTG0_SSTX2N、USB3_OTG0_SSRX2N、USB3_OTG0_SSTX2P、USB3_OTG0_SSTX2N</li> <li>• USB3_OTG1: USB3_OTG1_SSTXP、USB3_OTG1_SSTXN、USB3_OTG1_SSRXP、USB3_OTG1_SSRXN</li> </ul>
USB 2.0 OTG	2	支持两路 USB2.0 OTG: <ul style="list-style-type: none"> <li>• USB_OTG0: USB2_OTG0_DP、USB2_OTG0_DM、USB2_OTG0_ID、USB2_OTG0_VBUSDET</li> <li>• USB_OTG1: USB2_OTG1_DP、USB2_OTG1_DM、USB2_OTG1_ID、USB2_OTG1_VBUSDET</li> </ul>
PCIe2	2	两路PCIe2.1, 最高支持 5Gbps 数据速率; <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCIE0: PCIE0_REFCLKP、PCIE0_REFCLKN、PCIE0_TXP、PCIE0_TXN、PCIE0_RXP、PCIE0_RXN</li> <li>• PCIE1: PCIE1_REFCLKP、PCIE1_REFCLKN、PCIE1_TXP、PCIE1_TXN、PCIE1_RXP、PCIE1_RXN</li> </ul>
SD/MMC HOST	1	核心板引出了一路SD/MMC。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDMMC0: SDMMC0_CLK、SDMMC0_CMD、SDMMC0_D[i](i=0~3)、</li> </ul>
HDMI TX	1	一路HDMI2.1 TX, 总带宽高达12Gbps; <ul style="list-style-type: none"> <li>• HDMI_TX_D[i]: HDMI_TX_D[i]P(i=0~3)、HDMI_TX0_D[i]N(i=0~3)</li> <li>• HDMI_TX_SBD: HDMI_TX_SBDP、HDMI_TX_SBDN、</li> <li>• HDMI_TX_SDA: HDMI_TX_SDA_PORT</li> <li>• HDMI_TX_SCL: HDMI_TX_SCL_PORT</li> <li>• HDMI_TX_CEC: HDMI_TX_CEC_PORT</li> </ul>
MIPI DSI	1	1 channel MIPI DSI, 每个最多4通道, 每通道最高2.5Gbps <ul style="list-style-type: none"> <li>• 显示输出高达2560*1600@60Hz。</li> <li>• MIPI_DCPHY: MIPI_DPHY_DSI_TX_D[i]N (i=0~3)、MIPI_DPHY_DSI_TX_D[i]N(i=0~3)、MIPI_DPHY_DSI_TX_CLKP、MIPI_DPHY_DSI_TX_CLKN</li> </ul>
MIPI_CSI	≤5	MIPI_CSI 4个数据通道, 每通道最高2.5Gbps-; <ul style="list-style-type: none"> <li>• 一组4通道DPHY可以分两组2通道DPHY使用。</li> <li>• MIPI_CSI0: MIPI_DPHY_CSI0_RX_D[i]P(i=0~3)、MIPI_DPHY_CSI0_RX_D[i]N(i=0~3)、MIPI_DPHY_CSI0_RX_CLKP、MIPI_DPHY_CSI0_RX_CLKN</li> <li>• MIPI_CSI[i](i=1~4): MIPI_DPHY_CSI[i]_RX_D0P、MIPI_DPHY_CSI[i]_RX_D0N、MIPI_DPHY_CSI[i]_RX_D1P、MIPI_DPHY_CSI[i]_RX_D1N、MIPI_DPHY_CSI[i]_RX_CLKP、MIPI_DPHY_CSI[i]_RX_CLKN</li> </ul>

Ethernet	2	<p>两路GMAC，支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率；</p> <p>GMAC0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RGMII时钟: ETH0_TXCLK、ETH0_RXCLK</li> <li>• ETH0管理接口: ETH0_MDC、ETH0_MDIO</li> <li>• ETH0发送数据: ETH0_TXDi(i=0~3)</li> <li>• ETH0接收数据: ETH0_RXDi(i=0~3)</li> <li>• ETH0_TXCTL: ETH0_TXCTL</li> <li>• ETH0_RXCLK: ETH0_RXCLK</li> <li>• ETH0_MCLK: ETH0_MCLK</li> </ul> <p>GMAC1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RGMII时钟: ETH1_TXCLK、ETH1_RXCLK</li> <li>• ETH1管理接口: ETH1_MDC、ETH1_MDIO</li> <li>• ETH1发送数据: ETH1_TXDi(i=0~3)</li> <li>• ETH1接收数据: ETH1_RXDi(i=0~3)</li> <li>• ETH1_TXCTL: ETH1_TXCTL</li> <li>• ETH1_RXCLK: ETH1_RXCLK</li> <li>• ETH1_MCLK: ETH1_MCLK</li> </ul>
UART	≤12	<p>主控拥有12个UART控制器。红色标记为优先推荐，蓝色标记为次优先推荐。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UART0: UART0_RX_M0_DEBUG (Debug串口，无复用) UART0_TX_M0_DEBUG(Debug串口，无复用)</li> <li>• UART1: <span style="color: blue;">UART1_RX_M0</span> (GPIO0_C0, 用于I2C2_SDA_M0) <span style="color: blue;">UART1_TX_M0</span>(GPIO0_B7, 用于I2C2_SCL_M0)</li> <li>• UART2: <span style="color: blue;">UART2_RX_M1</span> (GPIO4_B4, 用于I2C3_SDA_M0) <span style="color: blue;">UART2_TX_M1</span> (GPIO4_B5, 用于I2C3_SCL_M0)</li> <li>• UART3: <span style="color: red;">UART3_RX_M1</span> (GPIO4_A1, 用于RS485) <span style="color: red;">UART3_TX_M1</span>(GPIO4_A0, 用于RS485)</li> <li>• UART4: UART4_RX_M0 (GPIO2_D1, 用于ETH1_RXD0_M0) UART4_TX_M0 (GPIO2_D0, 用于ETH1_TXCTL_M0)</li> <li>• UART5: <span style="color: red;">UART5_RX_M0</span> (GPIO3_D4, 用于RS485) <span style="color: red;">UART5_TX_M0</span> (GPIO3_D5, 用于RS485)</li> <li>• UART6: UART6_RX_M1 (GPIO2_D3, 用于ETH1_RXCTL_M0) UART6_TX_M1 (GPIO2_D2, 用于ETH1_RXD1_M0)</li> <li>• UART7: <span style="color: blue;">UART7_RX_M0</span> (GPIO2_B7, 用于I2C8_SCL_M2) <span style="color: blue;">UART7_TX_M0</span>(GPIO2_B6, 用于I2C8_SDA_M2)</li> <li>• UART8: <span style="color: red;">UART8_RX_M2</span> (GPIO0_C2, 用于RS232) <span style="color: red;">UART8_TX_M2</span> (GPIO0_C1, 用于RS232)</li> <li>• UART9: UART9_RX_M0 (GPIO2_C0, 用于ETH1_RXD2_M0) UART9_TX_M0 (GPIO2_C1, 用于ETH1_RXD3_M0)</li> <li>• UART10: <span style="color: red;">UART10_RX_M1</span> (GPIO1_D1, 用于RS232) <span style="color: red;">UART10_TX_M1</span> (GPIO1_D0, 用于RS232)</li> <li>• UART11: <span style="color: blue;">UART11_RX_M0</span> (GPIO3_C1, 用于I2C5_SDA_M3) <span style="color: blue;">UART11_TX_M0</span> (GPIO3_C4, 用于I2C5_SCL_M3)</li> </ul>

SPI	$\leq 5$	<p>每个控制器支持两路片选输出，支持串行主、串行从模式，软件可配置。</p> <p>SPI0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI0_CLK : SPI0_CLK_M0 (GPIO0_C7, 底板用于PWR_3V3_EN)</li> <li>• SPI0_MISO : SPI0_MISO_M0 (GPIO0_D1, 底板用于CTP_RST)</li> <li>• SPI0_MOSI : SPI0_MOSI_M0 (GPIO0_D0, 底板用于CTP_INT)</li> <li>• SPI0_CS : SPI0_CSN0_M0 (GPIO0_C6, 底板用于PWR_5V_EN)、SPI0_CSN1_M0 (GPIO0_C3, 底板用于RS485_1_DIR)</li> </ul> <p>SPI1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI1_CLK : SPI1_CLK_M0 (GPIO1_B4, 底板用于SPI1_CLK_M0)</li> <li>• SPI1_MISO : SPI1_MISO_M0 (GPIO1_B6, 底板用于SPI1_MISO_M0)</li> <li>• SPI1_MOSI : SPI1_MOSI_M0 (GPIO1_B5, 底板用于SPI1_MOSI_M0)</li> <li>• SPI1_CS : SPI1_CSN0_M0 (GPIO1_B7, 底板用于WIFI_PWR_EN)、SPI1_CSN1_M0 (GPIO1_C0, 底板用于SPI1_CSN1_M0)</li> </ul> <p>SPI2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI2_CLK : SPI2_CLK_M0 (GPIO0_B2, 底板用于I2C1_SCL_M0)</li> <li>• SPI2_MISO : SPI2_MISO_M0 (GPIO0_B1, 底板用于USB20_HOST_PWR_EN)</li> <li>• SPI2_MOSI : SPI2_MOSI_M0 (GPIO0_B3, 底板用于I2C1_SDA_M0)</li> <li>• SPI2_CS : SPI2_CSN0_M0 (GPIO0_B0, 底板用于USB30_HOST_PWR_EN)、SPI2_CSN1_M0 (GPIO0_A7, 底板用于SDMMC0_DET_N)</li> </ul> <p>SPI3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI3_CLK : SPI3_CLK_M0 (GPIO3_A0, 底板用于I2C7_SCL_M1)</li> <li>• SPI3_MISO : SPI3_MISO_M0 (GPIO3_A2, 底板用于CAN1_TX_M3)</li> <li>• SPI3_MOSI : SPI3_MOSI_M0 (GPIO3_A1, 底板用于I2C7_SDA_M1)</li> <li>• SPI3_CS : SPI3_CSN0_M0 (GPIO3_A3, 底板用于CAN1_RX_M3)、SPI3_CSN1_M0 (GPIO2_D7, 底板用于ETH1_MCLK_M0)</li> </ul> <p>SPI4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI4_CLK : SPI4_CLK_M0 (GPIO4_C7, 底板用于MINIPCIE_nWDISABLE)</li> <li>• SPI4_MISO : SPI4_MISO_M0 (GPIO4_C6, 底板用于HDMI_TX_ON_H)</li> <li>• SPI4_MOSI : SPI4_MOSI_M0 (GPIO4_C5, 底板用于TYPEC_DPTX)</li> <li>• SPI4_CS : SPI4_CSN0_M0 (GPIO4_C4, 底板用于TYPEC_DPTX)、SPI4_CSN1_M0 (GPIO4_C0, 底板用于HDMI_TX_CEC_M0)</li> </ul>
FSPI	1	<p>一路FSPI，用于连接SPI FLASH;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FSPI1: FSPI1_CLK_M1、FSPI1_CSN0_M1、FSPI1_D[i]M1 (i=0~3)</li> </ul>

PWM	$\leq 16$	支持16 on-chip PWMs, (PWM0_CH0~PWM0_CH1, PWM1_CH0~PWM1_CH5, PWM2_CH0~PWM2_CH7) <ul style="list-style-type: none"> <li>• PWM0: PWM0_CH0_M0(GPIO0_C4, 底板用于PWM0_CH0_M0_IR)、PWM0_CH1_M0(GPIO0_C3, 底板用于RS485_1_DIR)</li> <li>• PWM1: PWM1_CH0_M0(GPIO0_B4, 底板用于FUSB302_INT)、PWM1_CH1_M0(GPIO0_B5, 底板用于TYPEC_VBUS_EN)、PWM1_CH2_M0(GPIO0_B6, 底板用于LCD_PWR_EN)、PWM1_CH3_M0(GPIO0_C0, 底板用于I2C2_SDA_M0)、PWM1_CH4_M0(GPIO0_B7, 底板用于I2C2_SCL_M0)、PWM1_CH5_M0(GPIO0_D2, 底板用于PCIE0_WAKEN_M0)</li> <li>• PWM2: PWM2_CH0_M0(GPIO0_D3, 底板用MINIPCIE_PWR_EN)、PWM2_CH1_M0(GPIO1_B3, 底板用于EMMC_RSTN)、PWM2_CH2_M0(GPIO2_A0, 底板用于SDMMC0_D0)、PWM2_CH3_M0(GPIO2_A1, 底板用于SDMMC0_D1)、PWM2_CH4_M0(GPIO2_A4, 底板用于SDMMC0_D3)、PWM2_CH5_M0(GPIO4_A2, 底板用于SAI1_MCLK_M0)、PWM2_CH6_M0(GPIO4_A7, 底板用于FAN_CTRL)、PWM2_CH7_M0(GPIO4_B3, 底板用于SAI1_SDI0_M0)</li> </ul>
ADC	7	主控具有8个ADC控制器，其中ADC2（SARADC_IN2）在核心板内用于检测核心板型号；剩下的通过金手指引出。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ADC0: SARADC_IN0_BOOT (用于MASKROM按键)</li> <li>• ADC1: SARADC_IN1/Recovery (用于RECOVERY按键)</li> <li>• ADC3: SARADC_IN3 (用户ADC)</li> <li>• ADC4: SARADC_IN4 (用于HP_BUTTON_DET)</li> <li>• ADC5: SARADC_IN5 (用户ADC)</li> <li>• ADC6: SARADC_IN6 (用户ADC)</li> <li>• ADC7: SARADC_IN7 (用户ADC)</li> </ul>
SAI	$\leq 5$	主控具有5个SAI接口，SAI 0/1 support 4 TX lanes and 4 RX lanes，SAI 2/3/4 support 1 TX lane and 1 RX lane I2S0/PCM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAI1_MCLK: SAI1_MCLK_M0</li> <li>• SAI1_SCLK: SAI1_SCLK_M0</li> <li>• SAI1_LRCK: SAI1_LRCK_M0</li> <li>• SAI1_SDI: SAI1_SDI0_M0</li> <li>• SAI1_SDO: SAI1_SDO2_M0</li> </ul>

I2C	≤10	<p>主控具有10个I2C控制器，其中I2C0在核心板内与RK860连接，剩下的通过金手指引出。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I2C0_M0: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C0_SCL_M0 (GPIO0_B0, 用于USB30_HOST_PWR_EN)</li> <li>I2C0_SDA_M0 (GPIO0_B1, 用于USB20_HOST_PWR_EN)</li> </ul> </li> <li>• I2C1_M0: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C1_SCL_M0 (GPIO0_B2, 用于I2C1_SCL_M0)</li> <li>I2C1_SDA_M0 (GPIO0_B3, 用于I2C1_SDA_M0)</li> </ul> </li> <li>• I2C2_M0: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C2_SCL_M0 (GPIO0_B7, 用于I2C2_SCL_M0)</li> <li>I2C2_SDA_M0 (GPIO0_C0, 用于I2C2_SDA_M0)</li> </ul> </li> <li>• I2C3_M0: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C3_SCL_M0 (GPIO4_B5, 用于I2C3_SCL_M0)</li> <li>I2C3_SDA_M0 (GPIO4_B4, 用于I2C3_SDA_M0)</li> </ul> </li> <li>• I2C4_M0: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C4_SCL_M0 (GPIO0_D2, 用于PCIE0_WAKEN_M0)</li> <li>I2C4_SDA_M0 (GPIO0_D3, 用于MINIPCIE_PWR_EN)</li> </ul> </li> <li>• I2C5_M3: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C5_SCL_M3 (GPIO3_C4, 用于I2C5_SCL_M3)</li> <li>I2C5_SDA_M3 (GPIO3_C1, 用于I2C5_SDA_M3)</li> </ul> </li> <li>• I2C6_M0: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C6_SCL_M0 (GPIO0_A2, 用于RTC_32K_IN)</li> <li>I2C6_SDA_M0 (GPIO0_A5, 用于RTC_INT)</li> </ul> </li> <li>• I2C7_M1: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C7_SCL_M1 (GPIO3_A0, 用于I2C7_SCL_M1)</li> <li>I2C7_SDA_M1 (GPIO3_A1, 用于I2C7_SDA_M1)</li> </ul> </li> <li>• I2C8_M2: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C8_SCL_M2 (GPIO2_B6, 用于I2C8_SCL_M2)</li> <li>I2C8_SDA_M2 (GPIO2_B7, 用于I2C8_SDA_M2)</li> </ul> </li> <li>• I2C9_M1: <ul style="list-style-type: none"> <li>I2C9_SCL_M1 (GPIO1_B5, 用于SPI1_MOSI_M0)</li> <li>I2C9_SDA_M1 (GPIO1_B4, 用于SPI1_CLK_M0)</li> </ul> </li> </ul>
CAN	2	<p>主控具有2个CAN控制器。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN0_M2: <ul style="list-style-type: none"> <li>CAN0_TX_M2 (GPIO4_A4, 需配合CAN收发器才能实现CAN通讯)</li> <li>CAN0_RX_M2 (GPIO4_A6, 需配合CAN收发器才能实现CAN通讯)</li> </ul> </li> <li>• CAN1_M3: <ul style="list-style-type: none"> <li>CAN1_TX_M3 (GPIO3_A2, 需配合CAN收发器才能实现CAN通讯)</li> <li>CAN1_RX_M3 (GPIO3_A3, 需配合CAN收发器才能实现CAN通讯)</li> </ul> </li> </ul>
SATA	≤2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 拥有 2 个 SATA3.0 控制器，分别和PCIe0控制器、USB3.0 OTG1控制器复用；</li> <li>• 兼容串行SATA 3.1和AHCI 1.3.1，支持 eSATA ；</li> <li>• 支持1.5Gb/s、3.0Gb/s、6.0Gb/s数据速率；</li> </ul>

Audio	1	耳机： <ul style="list-style-type: none"><li>• 声道输出控制：EARPHONE_CTL</li><li>• 耳机插入检测：HP_PLUG_IN_DET</li><li>• 耳机按键检测：HP_BUTTON_DET</li></ul> 扬声器（输出功率约1W）： <ul style="list-style-type: none"><li>• 扬声器输出控制：SPK_CTRL</li></ul>
-------	---	---

注 1：表中参数/数量为硬件设计或 CPU 的理论最大值，其中多数功能引脚为复用关系；

注 2：部分功能参数描述会列出有具体引脚，冒号后的为具体电路图引脚的网络名称。引脚网络名称可用在核心板原理图（或本文档《4.6.2 鲁班猫 3 金手指核心板引脚功能说明》）中快速找到引脚对应的物理脚。

注 3：部分 USB3.0、PCIe2.0 和 SATA 存在复用关系，详细信息可以看后续底板介绍章节。

注 4：核心板部分功能引脚（如 SPI、I2S）都作为了底板外设/电源的控制引脚，如需使用这些功能，底板设计时请注意将底板外设/电源替换为其他合适的引脚。官方镜像的设备树仅适配鲁班猫 3 金手指底板，如底板设计时硬件/功能发生变动，需自行配置设备树。

## 4.6 核心板引脚定义

### 4.6.1 鲁班猫 3 金手指核心板引脚原理图

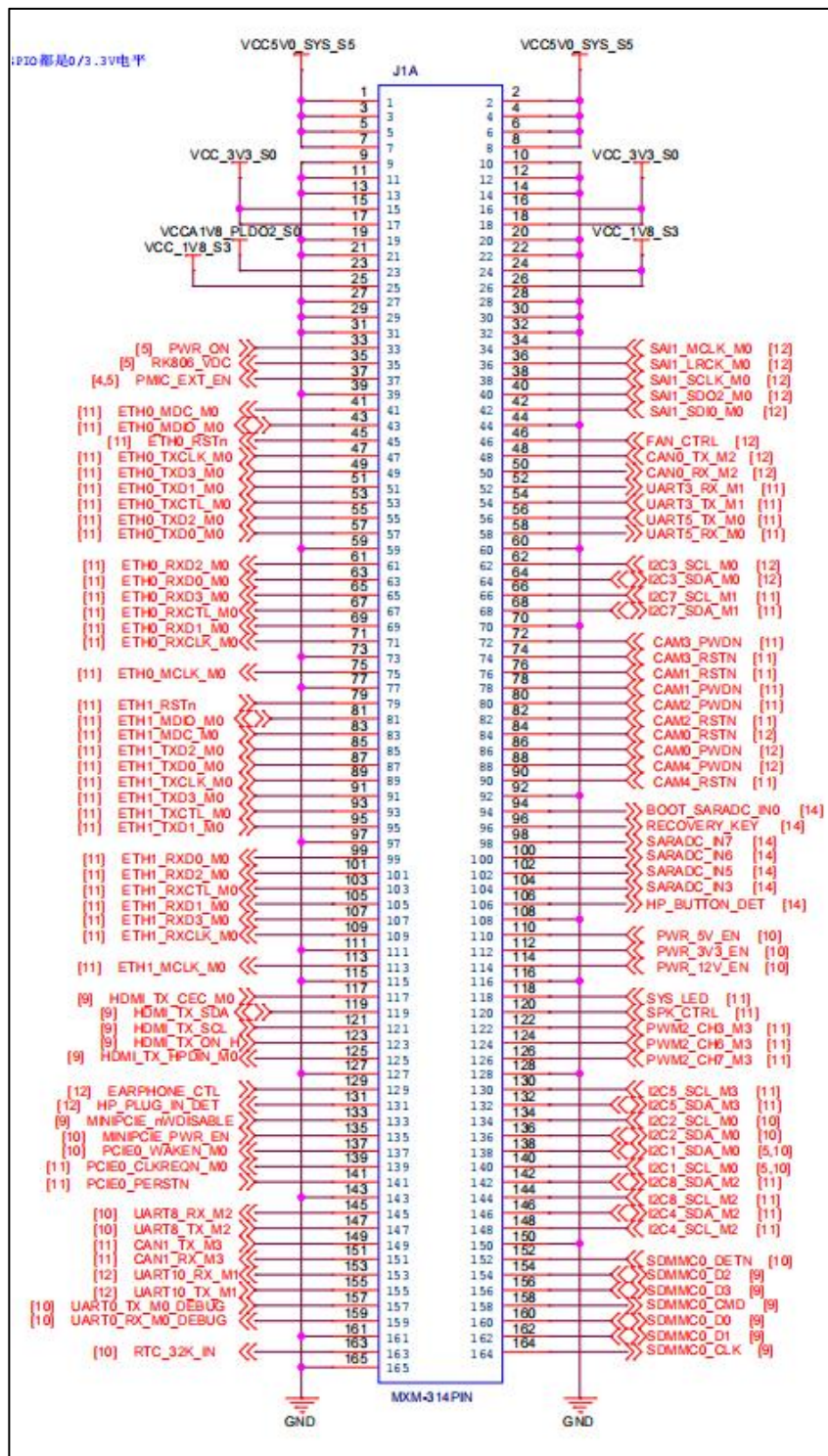


图 4.6-1 J1A 连接原理图

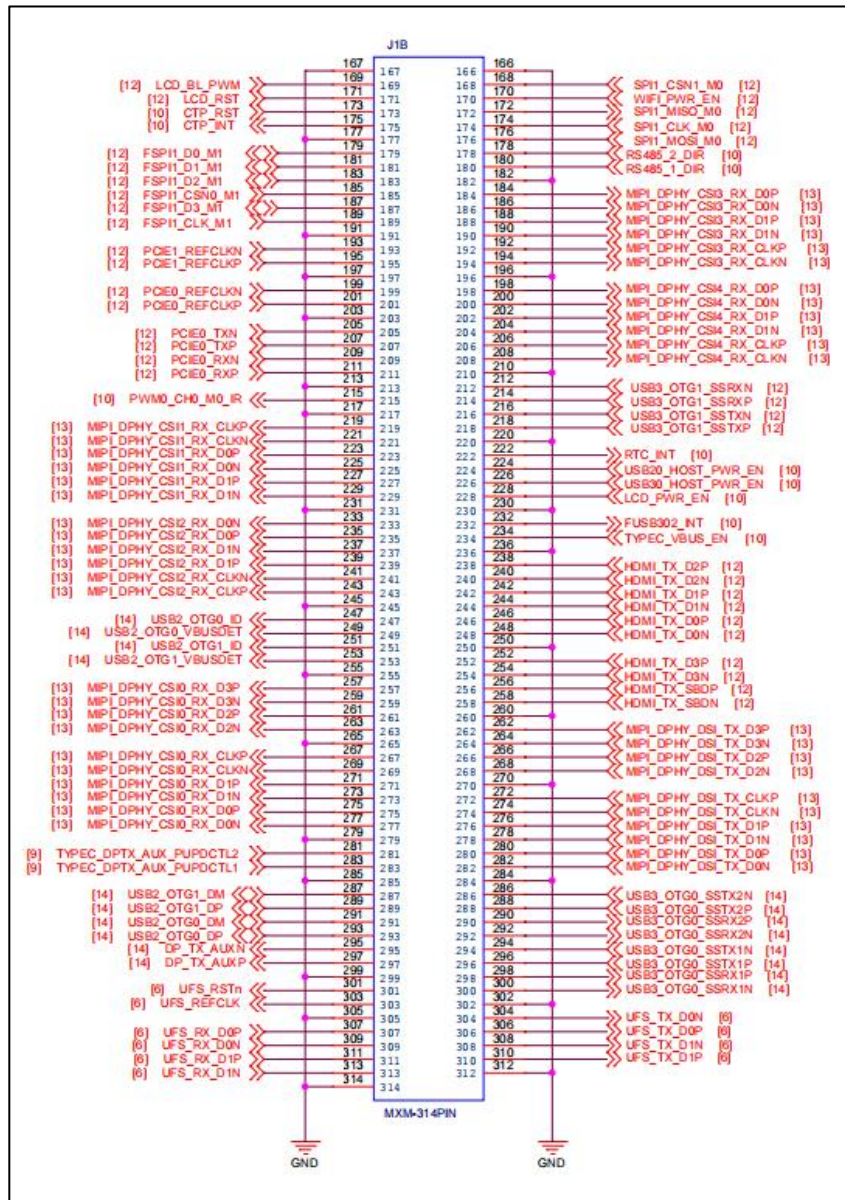


图 4.6-2 J1B 连接器原理图

### 4.6.2 鲁班猫 3 金手指核心板引脚功能说明

注 1:

- PIN** —— 连接器物理引脚序号
- BALL** —— 瑞芯微 RK3576 芯片的引脚球号
- GPIO** —— 瑞芯微 RK3576 芯片的通用 I/O 序号
- VOL** —— 引脚的信号电平。

注 2:

信号名称 —— 核心板连接器网络名称，信号右上角角标含义如下图：

角标序号	角标含义
[1]	专用引脚，不能作为 IO 使用
[2]	引脚为 CPU 启动相关引脚，不推荐作为 IO 使用
[3]	底板未使用该引脚

引脚描述 —— 核心板引脚信号名称描述

**默认功能** —— 核心板所有引脚功能均按下表的“默认功能”作了规定，请勿修改，否则可能和出厂驱动冲突。如有疑问，请及时联系我们的销售或技术支持。

表 4-1 J1A 连接器引脚定义

PIN	BALL	GPIO	信号名称	VOL	引脚描述	默认功能
1	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电（输入）	VCC5V0_SYS_S5
3	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电（输入）	VCC5V0_SYS_S5
5	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电（输入）	VCC5V0_SYS_S5
7	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电（输入）	VCC5V0_SYS_S5
9	-	-	GND	-	地	GND
11	-	-	GND	-	地	GND
13	-	-	GND	-	地	GND
15	-	-	VCC_3V3_S0	3.3V	数字电路供电 3.3V（输出）	VCC_3V3_S0
17	-	-	VCC_3V3_S0	3.3V	数字电路供电 3.3V（输出）	VCC_3V3_S0
19	-	-	GND	-	地	GND
21	-	-	GND	-	地	GND
23	-	-	VCCA1V8_PLDO2_S0	1.8V	模拟电路供电 1.8V（输出）	VCCA1V8_PLDO2_S0
25	-	-	VCC_1V8_S3	1.8V	数字电路供电 1.8V（输出）	VCC_1V8_S3
27	-	-	GND	-	地	GND
29	-	-	GND	-	地	GND
31	-	-	GND	-	地	GND
33	-	-	PWR_ON	3.3V	开关机按键信号	PWR_ON
35	-	-	RK806_VDC	5.5V	VCC5V0_SYS_S5	RK806_VDC
37	-	-	PMIC_EXT_EN	3.3V	外部(底板)电源使能信号	PMIC_EXT_EN
39	-	-	GND	-	地	GND
41	1A7	GPIO3_A6_d	ETH0_MDC_M0	3.3V	以太网 0 配置时钟	ETH0_MDC_M0
43	A9	GPIO3_A5_d	ETH0_MDIO_M0	3.3V	以太网 0 配置数据输入/输出线	ETH0_MDIO_M0
45	1D12	GPIO3_B7_d	ETH0_RSTn	3.3V	以太网 0 复位信号	ETH0_RSTn
47	J30	GPIO3_B6_d	ETH0_TXCLK_M0	3.3V	以太网 0 发送时钟	ETH0_TXCLK_M0
49	B9	GPIO3_C2_d	ETH0_TXD3_M0	3.3V	以太网 0 发送数据位 0	ETH0_TXD3_M0
51	B10	GPIO3_B4_d	ETH0_TXD1_M0	3.3V	以太网 0 发送数据位 2	ETH0_TXD1_M0
53	A11	GPIO3_B3_d	ETH0_TXCTL_M0	3.3V	以太网 0 发送控制	ETH0_TXCTL_M0
55	1A8	GPIO3_C3_d	ETH0_TXD2_M0	3.3V	以太网 0 发送数据位 1	ETH0_TXD2_M0
57	1A9	GPIO3_B5_d	ETH0_TXD0_M0	3.3V	以太网 0 发送数据位 3	ETH0_TXD0_M0
59	-	-	GND	-	地	GND
61	B12	GPIO3_D3_d	ETH0_RXD2_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 1	ETH0_RXD2_M0
63	A13	GPIO3_B2_d	ETH0_RXD0_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 3	ETH0_RXD0_M0
65	1A10	GPIO3_D2_d	ETH0_RXD3_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 0	ETH0_RXD3_M0
67	B13	GPIO3_B3_d	ETH0_RXCTL_M0	3.3V	以太网 1 接收控制	ETH0_RXCTL_M0
69	1A11	GPIO3_B1_d	ETH0_RXD1_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 2	ETH0_RXD1_M0
71	1A12	GPIO3_D1_d	ETH0_RXCLK_M0	3.3V	以太网 1 接收时钟	ETH0_RXCLK_M0
73	-	-	GND	-	地	GND
75	B14	GPIO3_B0_d	ETH0_MCLK_M0	-	以太网 0 主时钟	ETH0_MCLK_M0
77	-	-	GND	-	地	GND
79	1D18	GPIO2_D6_d	ETH1_RSTn	3.3V	以太网 1 复位信号	ETH1_RSTn
81	1B15	GPIO2_D5_d	ETH1_MDIO_M0	3.3V	以太网 1 配置数据输入输出	ETH1_MDIO_M0
83	1B13	GPIO2_D4_d	ETH1_MDC_M0	3.3V	以太网 1 配置时钟	ETH1_MDC_M0
85	A15	GPIO2_C3_d	ETH1_TXD2_M0	3.3V	以太网 1 发送数据位 2	ETH1_TXD2_M0
87	1A14	GPIO2_C6_d	ETH1_TXD0_M0	3.3V	以太网 1 发送数据位 0	ETH1_TXD0_M0

89	1C15	GPIO2_C5_d	ETH1_TXCLK_M0	3.3V	以太网 1 发送时钟	ETH1_TXCLK_M0
91	1A13	GPIO2_C4_d	ETH1_TXD3_M0	3.3V	以太网 1 发送数据位 3	ETH1_TXD3_M0
93	B16	GPIO2_D0_d	ETH1_TXCTL_M0	3.3V	以太网 1 发送控制	ETH1_TXCTL_M0
95	B15	GPIO2_C7_d	ETH1_TXD1_M0	3.3V	以太网 1 发送数据位 1	ETH1_TXD1_M0
97	-	-	GND	-	地	GND
99	1A16	GPIO2_D1_d	ETH1_RXD0_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 3	ETH1_RXD0_M0
101	A17	GPIO2_C0_d	ETH1_RXD2_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 1	ETH1_RXD2_M0
103	B18	GPIO2_D3_d	ETH1_RXCTL_M0	3.3V	以太网 1 接收控制	ETH1_RXCTL_M0
105	B17	GPIO2_D2_d	ETH1_RXD1_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 2	ETH1_RXD1_M0
107	1A15	GPIO2_C1_d	ETH1_RXD3_M0	3.3V	以太网 1 接收数据位 0	ETH1_RXD3_M0
109	1D15	GPIO2_C2_d	ETH1_RXCLK_M0	3.3V	以太网 1 接收时钟	ETH1_RXCLK_M0
111	-	-	GND	-	地	GND
113	1E15	GPIO2_D7_d	ETH1_MCLK_M0	3.3V	以太网 1 主时钟	ETH1_MCLK_M0
115	-	-	GND	-	地	GND
117	AK3	GPIO4_C0_d	HDMI_TX_CEC_M0	3.3V	HDMI 发送端消费电子控制信号	HDMI_TX_CEC_M0
119	1AE2	GPIO4_C3_d	HDMI_TX_SDA	3.3V	HDMI 发送端 I2C 数据线	HDMI_TX_SDA
121	AL2	GPIO4_C2_d	HDMI_TX_SCL	3.3V	HDMI 发送端 I2C 时钟线	HDMI_TX_SCL
123	1AE1	GPIO4_C6_d	HDMI_TX_ON_H	3.3V	HDMI 发送器电源使能控制	HDMI_TX_ON_H
125	AK2	GPIO4_C1_d	HDMI_TX_HPDIN_M0	3.3V	HDMI 发送端热插拔检测输入	HDMI_TX_HPDIN_M0
127	-	-	GND	-	地	GND
129	B6	GPIO4_B2_d	EARPHONE_CTL	-	耳机通道切换控制	EARPHONE_CTL
131	1A5	GPIO4_B0_d	HP_PLUG_IN_DET	3.3V	耳机插入检测输入	HP_PLUG_IN_DET
133	AJ1	GPIO4_C7_d	MINIPICIE_nWDISABLE	3.3V	Mini PCIe 无线模块禁用控制	MINIPICIE_nWDISABLE
135	1AA23	GPIO0_D3_d	MINIPICIE_PWR_EN	3.3V	Mini PCIe 电源使能控制	MINIPICIE_PWR_EN
137	1Y22	GPIO0_D2_d	PCIE0_WAKEN_M0	3.3V	PCIe0 设备唤醒主机信号	PCIE0_WAKEN_M0
139	1A17	GPIO2_B2_d	PCIE0_CLKREQN_M0	3.3V	PCIe0 时钟请求信号	PCIE0_CLKREQN_M0
141	1A18	GPIO2_B1_d	PCIE0_PERSTN	3.3V	PCIe0 复位信号	PCIE0_PERSTN
143	-	-	GND	-	地	GND
145	1V24	GPIO0_C2_d	UART8_RX_M2	3.3V	串口 8 接收	UART8_RX_M2
147	AB28	GPIO0_C1_d	UART8_TX_M2	3.3V	串口 8 发送	UART8_TX_M2
149	1A20	GPIO3_A2_d	CAN1_TX_M3	3.3V	CAN1 总线发送数据	CAN1_TX_M3
151	1A19	GPIO3_A3_d	CAN1_RX_M3	3.3V	CAN1 总线接收数据	CAN1_RX_M3
153	1D22	GPIO1_D1_d	UART10_RX_M1	3.3V	串口 10 接收数据	UART10_RX_M1
155	C29	GPIO1_D0_d	UART10_TX_M1	3.3V	串口 10 发送数据	UART10_TX_M1
157	1U24	GPIO0_D4_u	UART0_TX_M0_DEBUG	3.3V	调试串口 0 发送数据	UART0_TX_M0_DEBUG
159	AA28	GPIO0_D5_u	UART0_RX_M0_DEBUG	3.3V	调试串口 0 接收数据	UART0_RX_M0_DEBUG
161	-	-	GND	-	地	GND
163	1U23	GPIO0_A2_d	RTC_32K_IN	-	RTC 时钟输出	RTC_32K_IN
165	-	-	GND	-	地	GND

表 4-2 J1A 连接器右侧引脚定义

PIN	BALL	GPIO	信号名称	VOL	引脚描述	默认功能
2	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电 (输入)	VCC5V0_SYS_S5
4	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电 (输入)	VCC5V0_SYS_S5
6	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电 (输入)	VCC5V0_SYS_S5
8	-	-	VCC5V0_SYS_S5	5V	5V 核心板供电 (输入)	VCC5V0_SYS_S5
10	-	-	GND	-	地	GND
12	-	-	GND	-	地	GND

14	-	-	GND	-	地	GND
16	-	-	VCC_3V3_S0	3.3V	数字电路供电 3.3V (输出)	VCC_3V3_S0
18	-	-	VCC_3V3_S0	3.3V	数字电路供电 3.3V (输出)	VCC_3V3_S0
20	-	-	GND	-	地	GND
22	-	-	GND	-	地	GND
24	-	-	VCC_1V8_S3	1.8V	数字电路供电 1.8V (输出)	VCC_1V8_S3
26	-	-	VCC_1V8_S3	1.8V	数字电路供电 1.8V (输出)	VCC_1V8_S3
28	-	-	GND	-	地	GND
30	-	-	GND	-	地	GND
32	-	-	GND	-	地	GND
34	1D6	GPIO4_A2_d	SAI1_MCLK_M0	3.3V	SAI1 主时钟	SAI1_MCLK_M0
36	1B6	GPIO4_A5_d	SAI1_LRCK_M0	3.3V	SAI1 左右声道时钟	SAI1_LRCK_M0
38	1C6	GPIO4_A3_d	SAI1_SCLK_M0	3.3V	SAI1 位时钟	SAI1_SCLK_M0
40	B7	GPIO4_B1_d	SAI1_SDO2_M0	3.3V	SAI1 串行数据输出 2	SAI1_SDO2_M0
42	1A6	GPIO4_B3_d	SAI1_SDI0_M0	3.3V	SAI1 串行数据输入 0	SAI1_SDI0_M0
44	-	-	GND	-	地	GND
46	A7	GPIO4_A7_d	FAN_CTRL	3.3V	风扇 PWM 控制	FAN_CTRL
48	1C5	GPIO0_A4_d	CAN0_TX_M2	3.3V	CAN0 发送	CAN0_TX_M2
50	1B5	GPIO4_A6_d	CAN0_RX_M2	3.3V	CAN0 接收	CAN0_RX_M2
52	1B7	GPIO4_A1_d	UART3_RX_M1	3.3V	串口 3 接收	UART3_RX_M1
54	1B12	GPIO4_A0_d	UART3_TX_M1	3.3V	串口 3 发送	UART3_TX_M1
56	1D10	GPIO3_D5_u	UART5_TX_M0	3.3V	串口 5 发送	UART5_TX_M0
58	1E12	GPIO3_D4_u	UART5_RX_M0	3.3V	串口 5 接收	UART5_RX_M0
60	-	-	GND	-	地	GND
62	1A4	GPIO4_B5_d	I2C3_SCL_M0	3.3V	I2C3 时钟信号	I2C3_SCL_M0
64	B8	GPIO4_B4_d	I2C3_SDA_M0	3.3V	I2C3 数据信号	I2C3_SDA_M0
66	1D16	GPIO3_A0_d	I2C7_SCL_M1	3.3V	I2C7 时钟信号	I2C7_SCL_M1
68	1B18	GPIO3_A1_d	I2C7_SDA_M1	3.3V	I2C7 数据信号	I2C7_SDA_M1
70	-	-	GND	-	地	GND
72	1D7	GPIO3_C6_d	CAM3_PWDN	3.3V	CAM3 电源关断控制	CAM3_PWDN
74	1C7	GPIO3_C7_d	CAM3_RSTN	3.3V	CAM3 复位信号	CAM3_RSTN
76	1B16	GPIO2_B3_d	CAM1_RSTN	3.3V	CAM1 复位信号	CAM1_RSTN
78	B19	GPIO2_B0_d	CAM1_PWDN	3.3V	CAM1 电源关断控制	CAM1_PWDN
80	A19	GPIO2_B4_d	CAM2_PWDN	3.3V	CAM2 电源关断控制	CAM2_PWDN
82	1B5	GPIO4_A6_d	CAM2_RSTN	3.3V	摄像头 2 复位信号	CAM2_RSTN
84	C28	GPIO1_D3_d	CAM0_RSTN	3.3V	摄像头 0 复位信号	CAM0_RSTN
86	1A24	GPIO1_D2_d	CAM0_PWDN	3.3V	摄像头 0 电源关断控制	CAM0_PWDN
88	1E21	GPIO1_D4_d	CAM4_PWDN	3.3V	摄像头 4 电源关断控制	CAM4_PWDN
90	1E9	GPIO3_C0_d	CAM4_RSTN	3.3V	摄像头 4 复位信号	CAM4_RSTN
92	-	-	GND	-	地	GND
94	A25	-	BOOT_SARADC_IN0	3.3V	MASKROM 按键, 通用 ADC0	BOOT_SARADC_IN0
96	1A22	-	RECOVERY_KEY	3.3V	RECOVERY 按键, 通用 ADC1	RECOVERY_KEY
98	1E19	-	SARADC_IN7	1.8V	通用 ADC7	SARADC_IN7
100	1D21	-	SARADC_IN6	1.8V	通用 ADC6	SARADC_IN6
102	1D19	-	SARADC_IN5	1.8V	通用 ADC5	SARADC_IN5
104	1C19	-	SARADC_IN3	1.8V	Board ID 检测	SARADC_IN3
106	1E18	-	HP_BUTTON_DET	3.3V	耳机按键检测输入	HDMI_RX_CEC_M1
108	-	-	GND	-	地	GND

110	1Y21	GPIO0_C6_d	PWR_5V_EN		5V 电源使能	PWR_5V_EN
112	1Y23	GPIO0_C7_d	PWR_3V3_EN		3.35V 电源使能	PWR_3V3_EN
114	V29	GPIO0_A0_d	PWR_12V_EN	-	12V 电源使能	PWR_12V_EN
116	-	-	GND	-	地	GND
118	1B9	GPIO3_C5_d	SYS_LED	3.3V	系统状态指示灯控制	SYS_LED
120	1D13	GPIO3_A4_d	SPK_CTRL	3.3V	扬声器功放使能控制	SPK_CTRL
122	1C12	GPIO3_D0_d	PWM2_CH3_M3	-	PWM2 通道 3 输出	PWM2_CH3_M3
124	1C10	GPIO3_D6_d	PWM2_CH6_M3	3.3V	PWM2 通道 6 输出	PWM2_CH6_M3
126	1E7	GPIO3_D7_d	PWM2_CH7_M3	3.3V	PWM2 通道 7 输出	PWM2_CH7_M3
128	-	-	GND	-	地	GND
130	1D9	GPIO3_C4_d	I2C5_SCL_M3	3.3V	I2C5 SCL	I2C5_SCL_M3
132	1B10	GPIO3_C1_d	I2C5_SDA_M3	3.3V	I2C5 SDA	I2C5_SDA_M3
134	1W24	GPIO0_B7_d	I2C2_SCL_M0	3.3V	I2C2 数据信号	I2C2_SCL_M0
136	AB29	GPIO0_C0_d	I2C2_SDA_M0	3.3V	I2C2 时钟信号	I2C2_SDA_M0
138	1T23	GPIO0_B3_z	I2C1_SDA_M0	1.8V	I2C1 时钟信号	I2C1_SDA_M0
140	1T22	GPIO0_B2_z	I2C1_SCL_M0	1.8V	I2C1 数据信号	I2C1_SCL_M0
142	B21	GPIO2_B7_d	I2C8_SDA_M2	3.3V	I2C8 数据信号	I2C8_SDA_M2
144	A21	GPIO2_B6_d	I2C8_SCL_M2	3.3V	I2C8 时钟信号	I2C8_SCL_M2
146	B20	GPIO2_A6_d	I2C4_SDA_M2	3.3V	I2C4 数据信号	I2C4_SDA_M2
148	B22	GPIO2_A7_d	I2C4_SCL_M2	3.3V	I2C4 时钟信号	I2C4_SCL_M2
150	-	-	GND	-	地	GND
152	1U21	GPIO0_A7_u	SDMMC0_DET_N	1.8V	SDMMC0 数据位 0	SDMMC0_DET_N
154	A23	GPIO2_A2_d	SDMMC0_D2	3.3V	SDMMC0 数据位 3	SDMMC0_D2
156	B23	GPIO2_A3_d	SDMMC0_D3	3.3V	SDMMC0 命令/响应信号	SDMMC0_D3
158	1A21	GPIO2_A4_d	SDMMC0_CMD	3.3V	SDMMC0 时钟信号	SDMMC0_CMD
160	B24	GPIO2_A0_d	SDMMC0_D0	3.3V	SDMMC0 数据位 1	SDMMC0_D0
162	B25	GPIO2_A1_d	SDMMC0_D1	3.3V	SDMMC0 数据位 2	SDMMC0_D1
164	1B21	GPIO2_A5_d	SDMMC0_CLK	3.3V	PCIE3.0 PORT1 数据接收 0+	PCIE30_PORT1_RX0P

表 4-3 J1B 连接器左侧引脚定义

PIN	BALL	GPIO	信号名称	VOL	引脚描述	默认功能
167	-	-	GND	-	地	GND
169	B29	GPIO1_C2_u	LCD_BL_PWM	3.3V	LCD 背光 PWM 调节	LCD_BL_PWM
171	1B22	GPIO1_C1_u	LCD_RST	3.3V	LCD 复位	LCD_RST
173	AC28	GPIO0_D2_d	CTP_RST	3.3V	触摸复位	CTP_RST
175	1W23	GPIO0_D0_d	CTP_INT	3.3V	触摸中断输入	CTP_INT
177	-	-	GND	-	地	GND
179	1B23	GPIO1_C4_d	FSPI1_D0_M1	3.3V	FSPI1 数据信号	FSPI1_D0_M1
181	B28	GPIO1_C5_d	FSPI1_D1_M1	3.3V	FSPI1 数据信号	FSPI1_D1_M1
183	A26	GPIO1_C6_d	FSPI1_D2_M1	3.3V	FSPI1 数据信号	FSPI1_D2_M1
185	1C26	GPIO1_C3_d	FSPI1_CSN0_M1	3.3V	FSPI1 片选信号	FSPI1_CSN0_M1
187	1C22	GPIO1_C7_d	FSPI1_D3_M1	3.3V	FSPI1 数据信号	FSPI1_D3_M1
189	1E22	GPIO1_D5_d	FSPI1_CLK_M1	3.3V	FSPI1 时钟信号	FSPI1_CLK_M1
191	-	-	GND	-	地	GND
193	1M23	-	PCIE1_REFCLK_N	3.3V	PCIE1 时钟信号-	PCIE1_REFCLK_N
195	1L23	-	PCIE1_REFCLK_P	3.3V	PCIE1 时钟信号+	PCIE1_REFCLK_P
197	-	-	GND	-	地	GND
199	1N23	-	PCIE0_REFCLK_N	3.3V	PCIE0 时钟信号-	PCIE0_REFCLK_N

201	1N22	-	PCIE0_REFCLKP	3.3V	PCIE0 时钟信号+	PCIE0_REFCLKP
203	-	-	GND	-	地	GND
205	P28	-	PCIE0_TXN	3.3V	PCIE0 数据发送-	PCIE0_TXN
207	P29	-	PCIE0_TXP	3.3V	PCIE0 数据发送+	PCIE0_TXP
209	R29	-	PCIE0_RXN	3.3V	PCIE0 数据接收-	PCIE0_RXN
211	R28	-	PCIE0_RXP	3.3V	PCIE0 数据接收+	PCIE0_RXP
213	-	-	GND	-	地	GND
215	1W22	GPIO0_C4_d	PWM0_CH0_M0_IR	-	IR 接收	PWM0_CH0_M0_IR
217	-	-	GND	-	地	GND
219	1AC22	-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_CLKP	3.3V	MIPI CSI1 差分时钟接收+	MIPI_DPHY_CSI1_RX_CLKP
221	1AC23	-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_CLKN	3.3V	MIPI CSI1 差分时钟接收-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_CLKN
223	AE29	-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D0P	3.3V	MIPI CSI1 通道 0 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D0P
225	AE28	-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D0N	3.3V	MIPI CSI1 通道 0 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D0N
227	AF59	-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D1P	3.3V	MIPI CSI1 通道 1 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D1P
229	AF28	-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D1N	3.3V	MIPI CSI1 通道 1 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI1_RX_D1N
231	-	-	GND	-	地	GND
233	AG28	-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D0N	3.3V	MIPI CSI2 通道 0 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D0N
235	AG29	-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D0P	3.3V	MIPI CSI2 通道 0 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D0P
237	AH28	-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D1N	3.3V	MIPI CSI2 通道 1 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D1N
239	AH29	-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D1P	3.3V	MIPI CSI2 通道 1 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI2_RX_D1P
241	1AD22	-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_CLKN	3.3V	MIPI CSI2 差分时钟接收-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_CLKN
243	1AD21	-	MIPI_DPHY_CSI2_RX_CLKP	3.3V	MIPI CSI2 差分时钟接收+	MIPI_DPHY_CSI2_RX_CLKP
245	-	-	GND	-	地	GND
247	2R6	-	USB2_OTG0_ID	3.3V	USB2.0 OTG0 ID 引脚	USB2_OTG0_ID
249	2P3	-	USB2_OTG0_VBUSDET	3.3V	USB2.0 OTG0 VBUS 电源检测引脚	USB2_OTG0_VBUSDET
251	2T9	-	USB2_OTG1_ID	3.3V	USB2 OTG1 ID 检测脚	USB2_OTG1_ID
253	2T10	-	USB2_OTG1_VBUSDET	3.3V	USB2 OTG1 电源检测脚	USB2_OTG1_VBUSDET
255	-	-	GND	-	地	GND
257	AK24	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D3P	3.3V	MIPI CSI0 通道 3 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D3P
259	AL24	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D3N	3.3V	MIPI CSI0 通道 3 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D3N
261	AK23	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D2P	3.3V	MIPI CSI0 通道 2 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D2P
263	AL23	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D2N	3.3V	MIPI CSI0 通道 2 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D2N
265	-	-	GND	-	地	GND
267	AK22	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_CLKP	3.3V	MIPI CSI0 差分时钟接收+	MIPI_DPHY_CSI0_RX_CLKP
269	AL22	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_CLKN	3.3V	MIPI CSI0 差分时钟接收-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_CLKN
271	AK21	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D1P	3.3V	MIPI CSI0 通道 1 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D1P
273	AL21	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D1N	3.3V	MIPI CSI0 通道 1 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D1N
275	AK20	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D0P	3.3V	MIPI CSI0 通道 0 差分数据接收+	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D0P
277	AL20	-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D0N	3.3V	MIPI CSI0 通道 0 差分数据接收-	MIPI_DPHY_CSI0_RX_D0N
279	-	-	GND	-	地	GND
281	AK1	-	TYPEC_DPTX_AUX_PUPDC TL2	3.3V	Type-C DP 模式辅助通道 2 上拉/下拉 配置控制	TYPEC_DPTX_AUX_PUPD CTL2
283	AL3	-	TYPEC_DPTX_AUX_PUPDC TL1	3.3V	Type-C DP 模式辅助通道 1 上拉/下拉 配置控制	TYPEC_DPTX_AUX_PUPD CTL1
285	-	-	GND	-	地	GND
287	2T5	-	USB2_OTG1_DM	3.3V	USB2_OTG1_DM	USB2_OTG1_DM
289	2T4	-	USB2_OTG1_DP	3.3V	USB2_OTG1_DP	USB2_OTG1_DP
291	AL9	-	USB2_OTG0_DM	3.3V	USB2_OTG0_DM	USB2_OTG0_DM

293	AK9	-	USB2_OTG0_DP	3.3V	USB2_OTG0_DP	USB2_OTG0_DP
295	2T3	-	DP_TX_AUXN	3.3V	DP 发送端辅助通道-	DP_TX_AUXN
297	2T2	-	DP_TX_AUXP	3.3V	DP 发送端辅助通道+	DP_TX_AUXP
299	-	-	GND	-	地	GND
301	1AD2	-	UFS_RSTn	3.3V	通用闪存接口复位信号, 低电平有效	UFS_RSTn
303	AK4	-	UFS_REFCLK	3.3V	通用闪存接口参考时钟输入	UFS_REFCLK
305	-	-	GND	-	地	GND
307	AK8	-	UFS_RX_D0P	3.3V	通用闪存接口接收数据通道 0 差分+	UFS_RX_D0P
309	AL7	-	UFS_RX_D0N	3.3V	通用闪存接口接收数据通道 0 差分-	UFS_RX_D0N
311	AK7	-	UFS_RX_D1P	3.3V	通用闪存接口接收数据通道 1 差分+	UFS_RX_D1P
313	AL6	-	UFS_RX_D1N	3.3V	通用闪存接口接收数据通道 1 差分-	UFS_RX_D1N
314	-	-	GND	-	地	GND

表 4-4 J1B 连接器右侧引脚定义

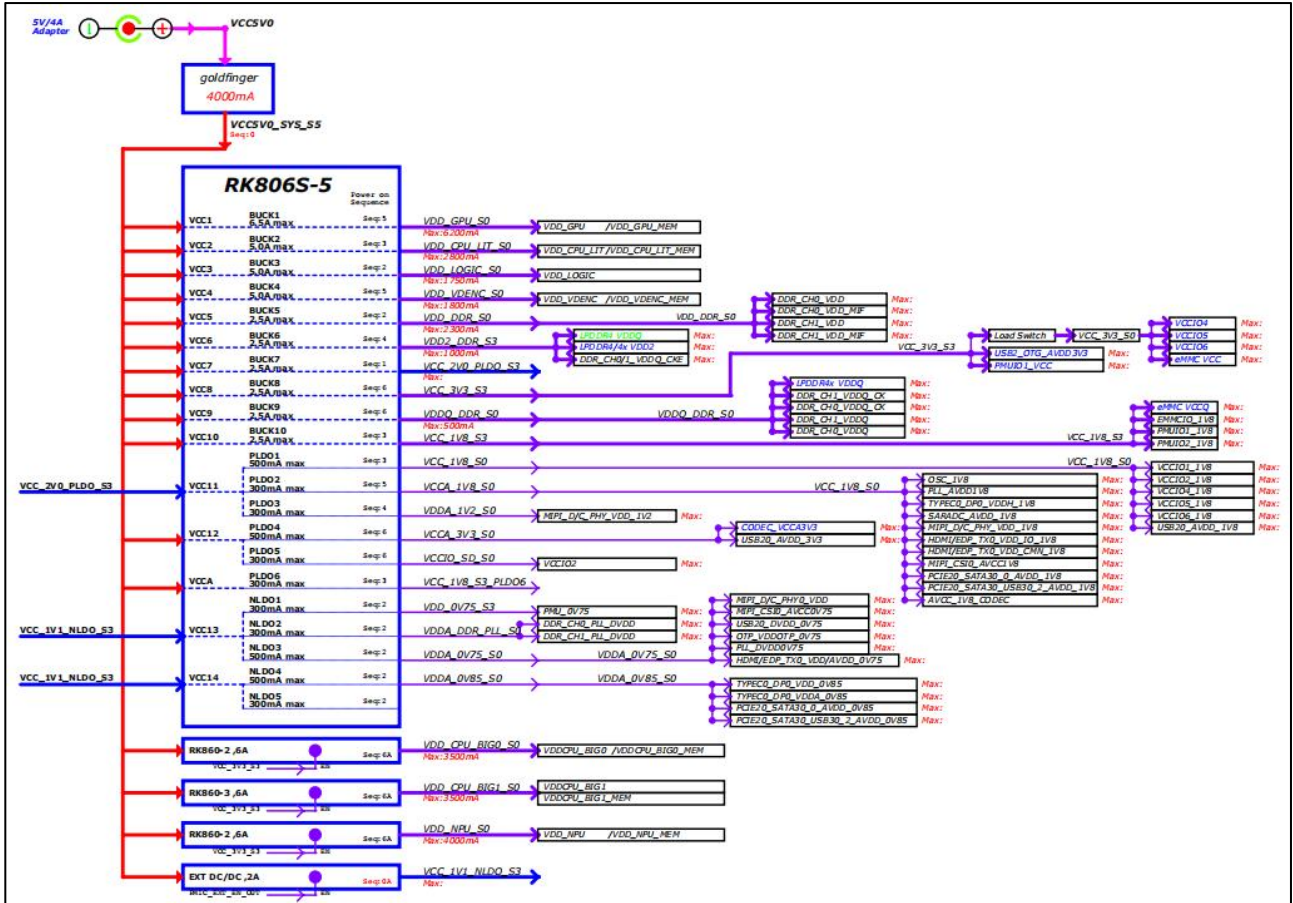
PIN	BALL	GPIO	信号名称	VOL	引脚描述	默认功能
166	-	-	GND	-	地	GND
168	B26	GPIO1_C0_d	SPI1_CSN1_M0	3.3V	SPI1 片选信号	SPI1_CSN1_M0
170	A27	GPIO1_B7_d	WIFI_PWR_EN	3.3V	WIFI 电源使能信号	WIFI_PWR_EN
172	1A23	GPIO1_B6_d	SPI1_MISO_M0	3.3V	SPI1 MISO	SPI1_MISO_M0
174	A28	GPIO1_B4_d	SPI1_CLK_M0	3.3V	SPI1 时钟信号	SPI1_CLK_M0
176	B27	GPIO1_B5_d	SPI1_MOSI_M0	3.3V	SPI1 MOSI	SPI1_MOSI_M0
178	1AA22	GPIO0_C5_d	RS485_2_DIR	3.3V	RS485 通道 2 数据方向控制引脚	RS485_2_DIR
180	1W21	GPIO0_C3_d	RS485_1_DIR	3.3V	RS485 通道 1 数据方向控制引脚	RS485_1_DIR
182	-	-	GND	-	地	GND
184	H28	-	MIPI_DPHY_CSI3_RX_D0P	3.3V	CSI4 数据信号 1+	MIPI_CSI3_D0N
186	H29	-	MIPI_DPHY_CSI3_RX_D0N	3.3V	CSI4 数据信号 1-	MIPI_CSI3_D0P
188	J28	-	MIPI_DPHY_CSI3_RX_D1P	3.3V	CSI4 数据信号 1+	MIPI_CSI3_D1N
190	J29	-	MIPI_DPHY_CSI3_RX_D1N	3.3V	CSI4 数据信号 1-	MIPI_CSI3_D1P
192	1H22	-	MIPI_DPHY_CSI3_RX_CLKP	3.3V	CSI4 时钟信号 1+	MIPI_CSI3_CLKP
194	1H23	-	MIPI_DPHY_CSI3_RX_CLKN	3.3V	CSI4 时钟信号 1-	MIPI_CSI3_CLKN
196	-	-	GND	-	地	GND
198	K28	-	MIPI_DPHY_CSI4_RX_D0P	3.3V	CSI4 数据信号 1+	MIPI_CSI4_D0N
200	K29	-	MIPI_DPHY_CSI4_RX_D0N	3.3V	CSI4 数据信号 1-	MIPI_CSI4_D0P
202	L28	-	MIPI_DPHY_CSI4_RX_D1P	3.3V	CSI4 数据信号 1+	MIPI_CSI4_D1N
204	L29	-	MIPI_DPHY_CSI4_RX_D1N	3.3V	CSI4 数据信号 1-	MIPI_CSI4_D1P
206	1K22	-	MIPI_DPHY_CSI4_RX_CLKP	3.3V	CSI4 时钟信号 1+	MIPI_CSI4_CLKP
208	1K23	-	MIPI_DPHY_CSI4_RX_CLKN	3.3V	CSI4 时钟信号 1-	MIPI_CSI4_CLKN
210	-	-	GND	-	地	GND
212	M29	-	USB3_OTG1_SSRXN	3.3V	USB3 SSRX-	USB3_OTG1_SSRXN
214	M28	-	USB3_OTG1_SSRXP	3.3V	USB3 SSRX+	USB3_OTG1_SSRXP
216	N29	-	USB3_OTG1_SSTXN	3.3V	USB3 SSTX-	USB3_OTG1_SSTXN
218	N28	-	USB3_OTG1_SSTXP	3.3V	USB3 SSTX+	USB3_OTG1_SSTXP
220	-	-	GND	-	地	GND
222	Y29	GPIO0_A5_d	RTC_INT	-	RTC 中断输出	RTC_INT
224	1P23	GPIO0_B1_z	USB20_HOST_PWR_EN	-	USB20 Host 输出电源使能	USB20_HOST_PWR_EN
226	1U22	GPIO0_B0_z	USB30_HOST_PWR_EN	-	USB30 Host 输出电源使能	USB30_HOST_PWR_EN
228	1Y24	GPIO0_B6_d	LCD_PWR_EN	-	LCD 电源使能	LCD_PWR_EN
230	-	-	GND	-	地	GND

232	AD28	GPIO0_B4_d	FUSB302_INT	-	FUSB302 中断输出	FUSB302_INT
234	AD29	GPIO0_B5_d	TYPEC_VBUS_EN	-	TypeC 输出电源使能	TYPEC_VBUS_EN
236	-	-	GND	-	地	GND
238	AJ28	-	HDMI_TX_D2P	-	HDMI 发送通道 2 数据差分+	HDMI_TX_D2P
240	AK29	-	HDMI_TX_D2N	-	HDMI 发送通道 2 数据差分-	HDMI_TX_D2N
242	AK28	-	HDMI_TX_D1P	-	HDMI 发送通道 1 数据差分+	HDMI_TX_D1P
244	AL28	-	HDMI_TX_D1N	-	HDMI 发送通道 1 数据差分-	HDMI_TX_D1N
246	1AE24	-	HDMI_TX_D0P	-	HDMI 发送通道 0 数据差分+	HDMI_TX_D0P
248	AK27	-	HDMI_TX_D0N	-	HDMI 发送通道 0 数据差分-	HDMI_TX_D0N
250	-	-	GND	-	地	GND
252	AL26	-	HDMI_TX_D3P	-	HDMI 发送时钟差分+	HDMI_TX_D3P
254	AK26	-	HDMI_TX_D3N	-	HDMI 发送时钟差分-	HDMI_TX_D3N
256	2T12	-	HDMI_TX_SBDP	-	HDMI 显示数据通道差分+	HDMI_TX_SBDP
258	2U12	-	HDMI_TX_SBDN	-	HDMI 显示数据通道差分-	HDMI_TX_SBDN
260	-	-	GND	-	地	GND
262	AL19	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D3P	3.3V	MIPI DSI 通道 3 数据差分发送+	MIPI_DPHY_DSI_TX_D3P
264	AK19	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D3N	3.3V	MIPI DSI 通道 3 数据差分发送-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D3N
266	AL18	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D2P	3.3V	MIPI DSI 通道 2 数据差分发送+	MIPI_DPHY_DSI_TX_D2P
268	AK18	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D2N	3.3V	MIPI DSI 通道 2 数据差分发送-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D2N
270	-	-	GND	-	地	GND
272	AL17	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_CLKP	3.3V	MIPI DSI 时钟差分发送+	MIPI_DPHY_DSI_TX_CLKP
274	AK17	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_CLKN	3.3V	MIPI DSI 时钟差分发送-	MIPI_DPHY_DSI_TX_CLKN
276	AL16	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D1P	3.3V	MIPI DSI 通道 1 数据差分发送+	MIPI_DPHY_DSI_TX_D1P
278	AK16	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D1N	3.3V	MIPI DSI 通道 1 数据差分发送-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D1N
280	AL15	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D0P	3.3V	MIPI DSI 通道 0 数据差分发送+	MIPI_DPHY_DSI_TX_D0P
282	AK15	-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D0N	3.3V	MIPI DSI 通道 0 数据差分发送-	MIPI_DPHY_DSI_TX_D0N
284	-	-	GND	-	地	GND
286	AK13	-	USB3_OTG0_SSTX2N	3.3V	USB3.0 OTG0 发送通道 2-	USB3_OTG0_SSTX2N
288	AL13	-	USB3_OTG0_SSTX2P	3.3V	USB3.0 OTG0 发送通道 2+	USB3_OTG0_SSTX2P
290	AK12	-	USB3_OTG0_SSRX2P	3.3V	USB3.0 OTG0 接收通道 2+	USB3_OTG0_SSRX2P
292	AL12	-	USB3_OTG0_SSRX2N	3.3V	USB3.0 OTG0 接收通道 2-	USB3_OTG0_SSRX2N
294	AK11	-	USB3_OTG0_SSTX1N	3.3V	USB3.0 OTG0 发送通道 1-	USB3_OTG0_SSTX1N
296	AL11	-	USB3_OTG0_SSTX1P	3.3V	USB3.0 OTG0 发送通道 1+	USB3_OTG0_SSTX1P
298	AL10	-	USB3_OTG0_SSRX1P	3.3V	USB3.0 OTG0 接收通道 1+	USB3_OTG0_SSRX1P
300	AK10	-	USB3_OTG0_SSRX1N	3.3V	USB3.0 OTG0 接收通道 1-	USB3_OTG0_SSRX1N
302	-	-	GND	-	地	GND
304	1AC6	-	UFS_TX_D0N	3.3V	通用闪存接口发送数据通道 0 差分-	UFS_TX_D0N
306	1AD6	-	UFS_TX_D0P	3.3V	通用闪存接口发送数据通道 0 差分+	UFS_TX_D0P
308	1AD5	-	UFS_TX_D1N	3.3V	通用闪存接口发送数据通道 1 差分-	UFS_TX_D1N
310	1AD4	-	UFS_TX_D1P	3.3V	通用闪存接口发送数据通道 1 差分+	UFS_TX_D1P
312	-	-	GND	-	地	GND

## 4.7 核心板硬件设计说明

### 4.7.1 核心板供电

核心板供电参数为 5V@4A。核心板的供电由 VCC5V0\_SYS\_S5 引脚输入，采用的 PMIC 为 RK806S-5，采用的 DC-DC 电源芯片有 RK860-2、RK860-3，具体供电树如下图所示：



## 第五章 鲁班猫 3 金手指底板介绍

### 5.1 底板外观图

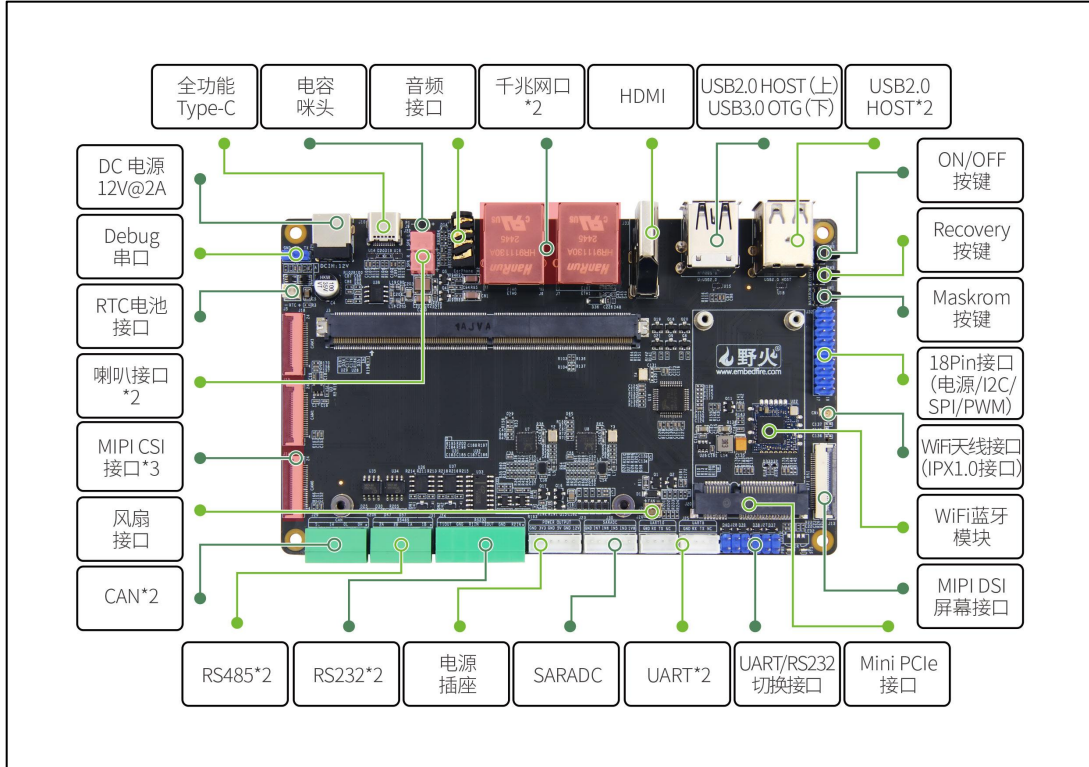


图 5.1-1 鲁班猫 3 金手指底板正面视图

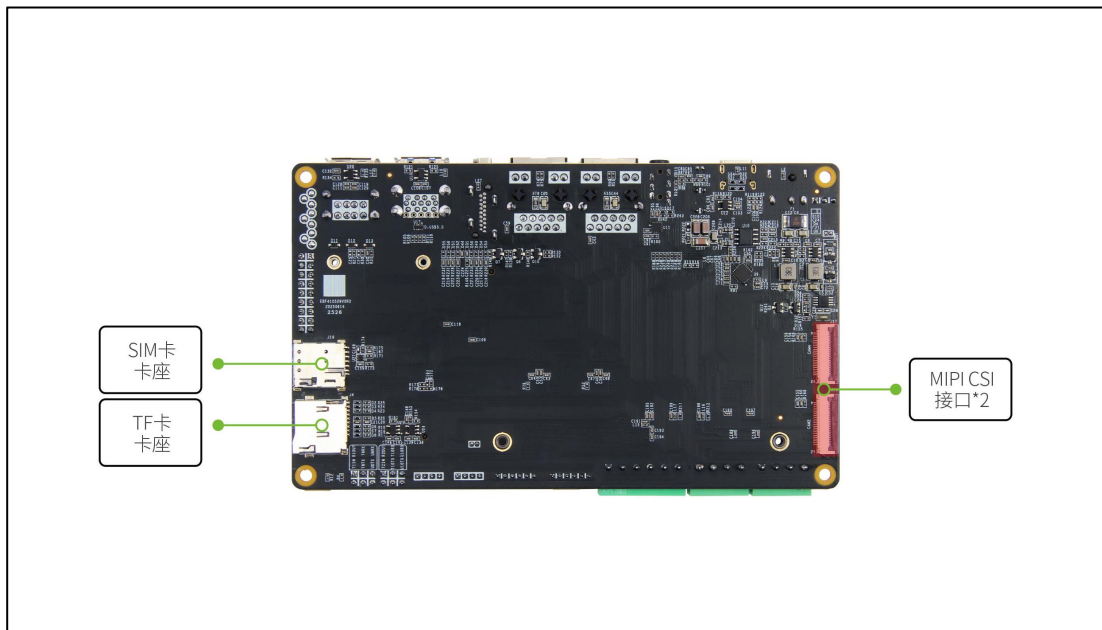


图 5.1-2 鲁班猫 3 金手指底板背面视图

## 5.2 底板尺寸图

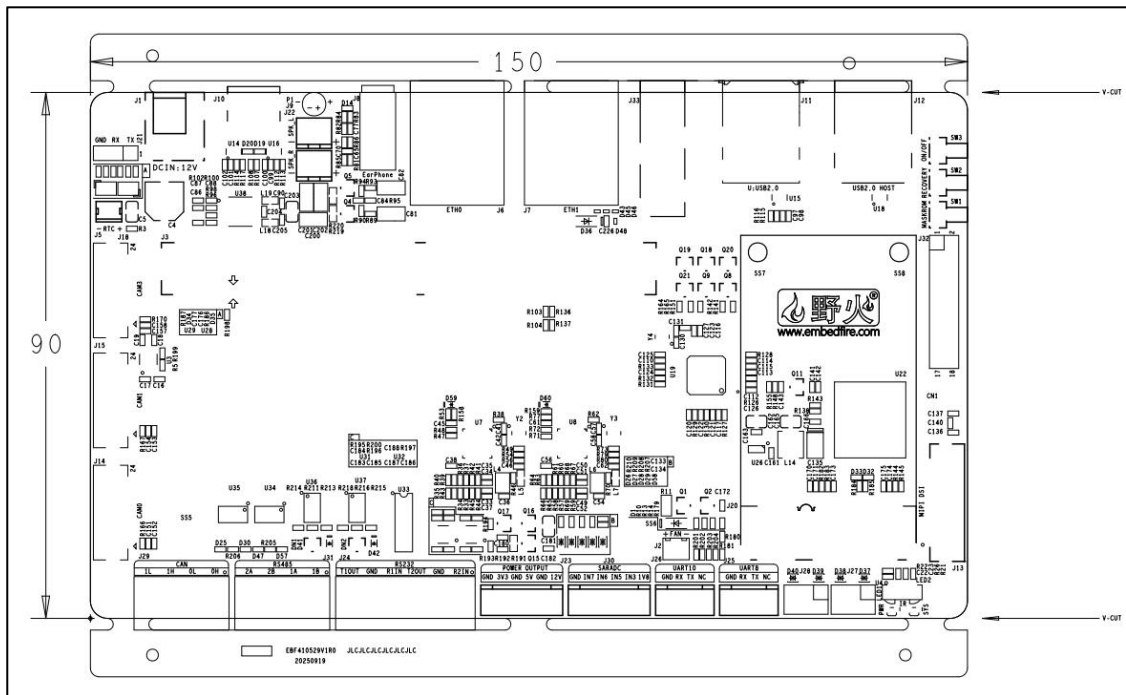


图 5.2-1 鲁班猫 3 金手指底板机械尺寸图

## 5.3 底板硬件规格

鲁班猫 3 金手指底板硬件规格	
电源	12V@2A (2A 及以上) 直流输入, DC 接口*1, 电源输出接口*1
HDMI 2.1	立式标准 HDMI 输出接口*1, 最大支持 4096x2160@120hz 输出
MIPI-DSI	MIPI-DSI 屏幕接口*1, 可插野火 MIPI 屏幕, 支持最大分辨率 2560x1600@60hz
MIPI-CSI	MIPI-CSI 摄像头接口*5, 可插野火 MIPI 摄像头
以太网	千兆 * 2, 支持 10/100/1000Mbps 自适应
USB	1 x USB3.0 Type-A OTG 3 x USB2.0 Type-A HOST 1 x DP1.4/USB3.0 Type-C OTG, 用作 DP 输出和烧录
Mini PCIE	MiniPCIE 接口*1, PCIE2.0 x 1Lanes, 支持接入 Mini PCIE 无线网卡、4G 模块, msata 固态硬盘
SIM 卡座	SIM 卡座*1, SIM 卡功能需要搭配 4G 模块才能使用
音频	音频接口, 3.5mm 输入输出 2 合 1 接口*1 麦克风: 电容咪头*1 扬声器: SPK 喇叭接口*2, 带 SPK 功放, 支持接入 3525、2030 喇叭
串口	Debug 串口*1, 默认参数 1500000-8-N-1 TTL (UART8&UART10, 与 RS232 共用, 需跳线帽切换) RS232*2 (UART8&UART10, 与 TTL 共用, 需跳线帽切换) RS485*2 (UART3&UART5)

18pin 接口	通过 2.54mm 间距的 18Pin 排针引出，支持 I2C、SPI、PWM 等
CAN	CAN*2
ADC	ADC 采集接口*4，支持 0~1.8V 电压采集
FAN	2Pin 1.5mm 规格的 5V 风扇接口*1
RTC	2Pin 1.25mm 规格的 RTC 电池接口*1，型号为 BM8563EMA
红外	默认不贴
TF 卡座	支持 Micro SD (TF) 卡启动系统，最高支持 512GB
按键	开关机(ON/OFF)按键*1、REC(Recovery)按键*1、MR(MaskRom)按键*1
尺寸	150x90MM

## 5.4 底板接口资源

功能	数量	参数
HDMI 2.1 输出	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过标准 HDMI 插座引出、最高支持4096x2160@120hz。</li> <li>稳定工作功耗约为2.5W，热插拔峰值功耗达到4.6W；</li> </ul>
以太网	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过两个 RJ45 接口引出；</li> <li>采用瑞昱RTL8211F芯片，支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率；</li> <li>连接网线时，空载功耗约为2W，测速功耗约为2.5W；</li> </ul>
USB3.0 Host (Type-A)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 Type-A USB 接口引出；</li> <li>1 路 USB3.1 Gen1，数据速率高达 5Gbps；</li> <li>最高支持2000mA电流输出；</li> </ul>
USB2.0 Host (Type-A)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 Type-A USB 接口引出；</li> <li>支持高速(480Mbps)、全速(12Mbps)和低速(1.5Mbps)3 种模式；</li> <li>三个Type-A USB接口共用电源，最高支持2000mA电流输出；</li> </ul>
DP1.4/USB3.0 OTG (Type-C)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 Type-C接口引出；</li> <li>支持USB3.0 OTG，可用于固件烧录、DP显示；</li> <li>支持DP1.4输出，最大可达4K@120Hz</li> </ul>
MINI PCI-E	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>MINI PCI-E 的pcie类型: PCIe 2.0 x 1，最高支持 5GT/s 数据速率；</li> <li>可配合全高或半高的WIFI网卡、4G/5G模块使用；</li> <li>可复用为msata接口，用于连接msata硬盘，最高支持 5GT/s 数据速率；</li> <li>最大支持输出2.5A连续电流和3A峰值电流；</li> </ul>
WIFI&BT	1	底板自带WIFI蓝牙模块rtl8821cu，也可以自行外接其他模块
4G/5G	≤1	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 MINI PCI-E接口的4G/5G模块；</li> <li>需搭配SIM卡使用；</li> </ul>

MIPI DSI	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>接口规格为30Pin 0.5mm间距的FPC排座</li> <li>支持 4 lanes 输出，支持最大分辨率2560x1600@60hz;</li> <li>适配野火5.5寸/7寸/10.1寸 MIPI 屏;</li> </ul>
CAM/MIPI CSI	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>24Pin FPC摄像头接口*5，可插野火MIPI摄像头</li> <li>适配野火IMX415摄像头模块，需搭配排线使用;</li> </ul>
Debug 串口	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>一路Debug串口，默认参数1500000-8-N-1;</li> <li>由1x3P 2.54mm间距排针引出;</li> </ul>
UART	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>连接器规格为PH-4A，间距:2mm 1x4P 直插;</li> <li>可用串口: UART8、UART10，与RS232接口共用，需跳线帽切换;</li> <li>最高波特率可达 4Mbps;</li> </ul>
RS232	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 RS232 收发器引出 2 路 RS232总线;</li> <li>两路 232 信号集合到一个接口上，接口型号为WJ15EDGRC-3.81-6P;</li> <li>可用串口: UART8、UART10，与UART接口共用，需跳线帽切换;</li> </ul>
RS485	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 RS485 收发器引出 2 路 RS485 总线;</li> <li>两路 485 信号集合到一个接口上，接口型号为WJ15EDGRC-3.81-4P;</li> <li>可用串口: UART3、UART5;</li> </ul>
CAN	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 CAN 收发器引出 2 路 CAN 总线;</li> <li>两路 CAN 信号集合到一个接口上，接口型号为WJ15EDGRC-3.81-4P;</li> <li>可用CAN: CAN0_M2、CAN1_M3，最高速率为1Mbps;</li> </ul>
ADC	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>连接器规格为PH-6A，间距:2mm 1x6P 直插;</li> <li>SARADC输入电压范围:0~1.8V;</li> </ul>
SIM 卡	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持Nano SIM卡，需搭配4G/5G模块才能使用</li> </ul>
TF 卡	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持TF卡启动系统，最高支持512GB，速度SDR104 实际受限于卡;</li> </ul>
音频	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过3.5mm耳机接口引出，耳机输出+麦克风输入2合1接口;</li> </ul>
麦克风	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>电容咪头</li> </ul>
扬声器	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>带 SPK 功放，支持接入 3525、2030 喇叭</li> </ul>
电源输出	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>输出接口规格为PH-6A，间距:2mm 1x6P 直插;</li> <li>最高支持3.3V@2A、5V@2A、12V@1A输出;</li> <li>具体输出能力与主电源供电能力有关;</li> </ul>
RTC	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>板载 RTC 接口，用于连接 2Pin 1.25mm 接口的 RTC 电池</li> </ul>
FAN	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>板载风扇接口，支持2Pin 1.5mm 规格接口的 5V 风扇</li> </ul>

注 1: 表中参数/数量为硬件设计或 CPU 的理论最大值，其中多数功能引脚为复用关系;

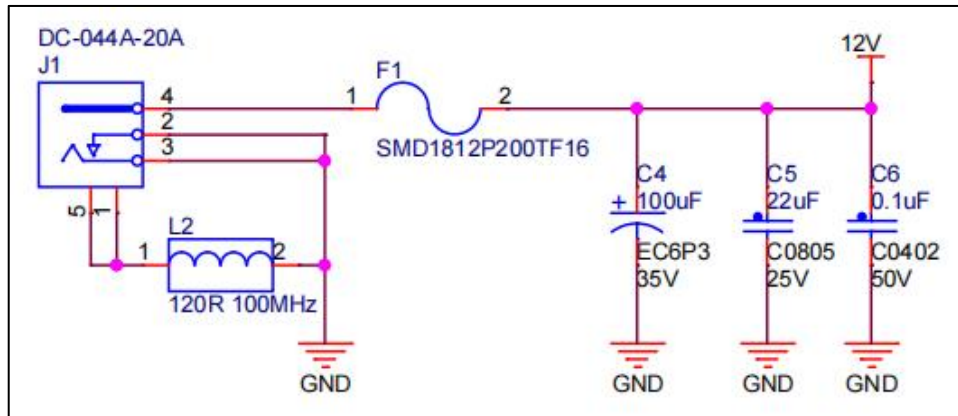
注2: MINI PCI-E接口接Wi-Fi模块时，走的是pcie协议; MINI PCI-E接口接4G/5G模块时，虽然物理连接接口为MINI PCI-E，实际走的是usb协议; MINI PCI-E接口复用为msata接口，接msata硬盘时，走的是SATA协议;

注 3: 以上外设接口展示的功耗表示接上该外设时系统增加的功耗值。

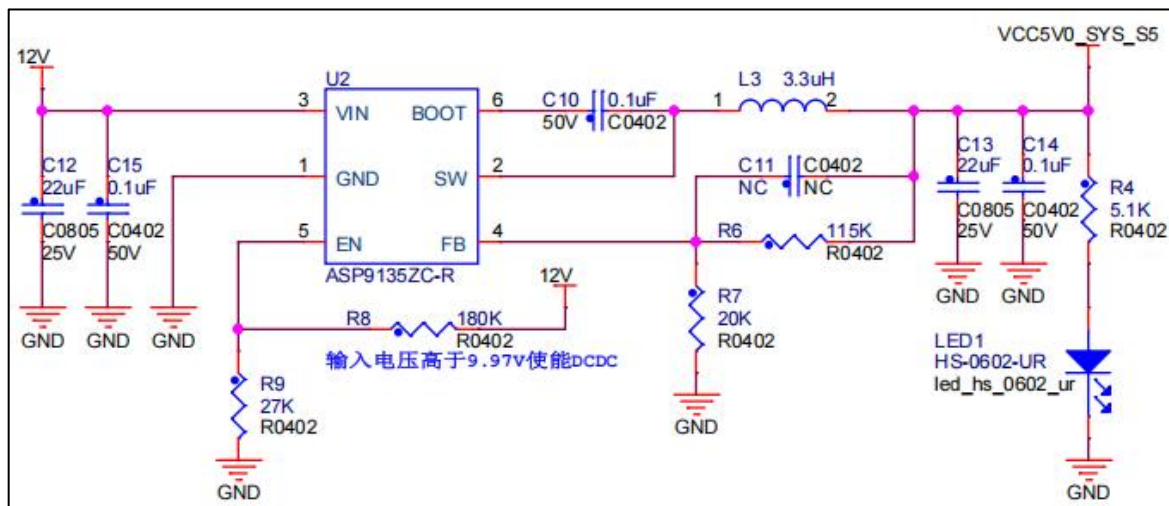
## 5.5 底板硬件使用说明

### 5.5.1 电源

鲁班猫 3 金手指底板推荐供电参数为 12V@2A（2A 及以上），标配为 12V 2A 电源适配器，电源接口规格为 DC-044A-20A，支持的 DC 头规格为 DC5.5\*2.1 和 DC5.5\*2.5。电源输入后级紧接着一根自恢复保险丝，型号为 SMD1812P200TF16，用于过载保护，跳闸电流为 4A。



核心板电源部分采用的 DC-DC 电源芯片为 ASP9135ZC-R，作用是将 DC 接口输入的 12V 电源降压成 5.0V 并输送到核心板。只有输入电压高于 9.97V 时才会使能 DC-DC，其中，红色电源指示灯常亮表示电源输入正常，熄灭表示电源未连接或输入电压异常。输入电压请勿超过 18V，否则会击毁 DC-DC 芯片，从而破坏主控等下游设备；需要接 SATA 硬盘或者底板需要有 12V 稳定输出时，请务必接 12V 电源供电，否则会因为电压不匹配导致 SATA 硬盘等外接设备损坏。



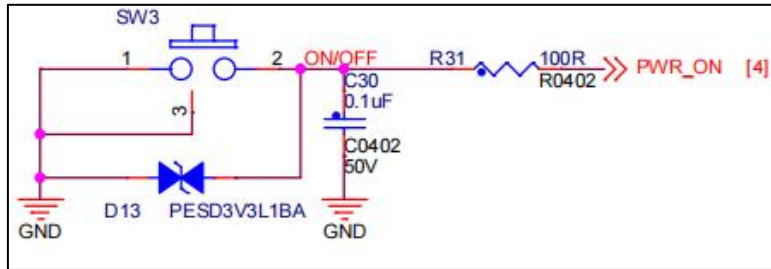
除了 12V 转 5V 核心板电源电路，还有 12V 转 5V 底板电源降压电路、12V 转 3.3V 底板电源降压电路，具体电路可参考原理图电源部分内容。

底板电源输出座规格为 PH-6A，间距:2mm 1x6P 直插，支持 12V、5V、3.3V 输出，可用于外部供电。当采用该接口给其他设备供电时，请适当提高主电源的输入功率，以防供电不足影响核心板正常工作。

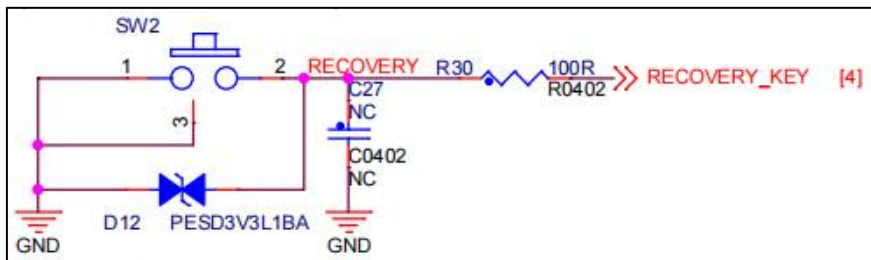
### 5.5.2 按键

鲁班猫 3 金手指底板上共有三个按键，分别为开关机按键、REC(Recovery)按键、MR(MaskRom)按键，在板卡上的丝印分别为 ON/OFF、RECOVERY、MASKROM。

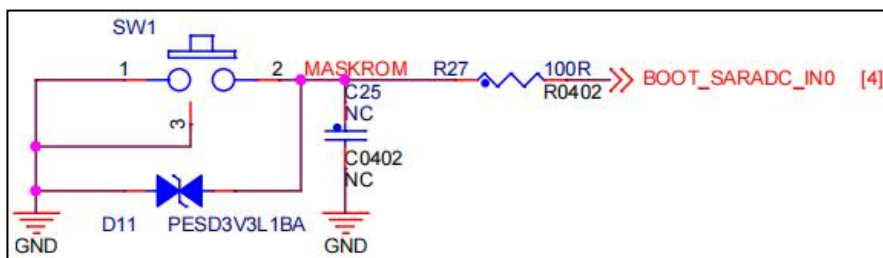
ON/OFF 按键，也叫电源开关机按键，其主要功能是作为系统的开关机按键，也可以通过设备树配置成休眠按键来使用。ON/OFF 按键原理图如下图所示，其中 PWR\_ON 为核心板开关机信号输入，为方便调试，连接到按键 SW3 上。



REC(Recovery)按键，主要是方便系统进入 Recovery 模式，来对 EMMC 进行镜像烧录/下载。REC 按键原理图如下图所示，其中 RECOVERY\_KEY 为核心板 SARADC\_IN1/RECOVERY\_KEY 信号输入，为方便调试，连接到按键 SW2 上。



MR(MaskRom)按键，主要是方便系统进入 MaskRom 模式，来对 EMMC 进行镜像烧录/下载。其中 SARADC\_IN0\_BOOT 为核心板 SARADC\_IN0\_BOOT 信号输入，为方便调试，连接到按键 SW1 上。



### 5.5.3 EMMC 烧录

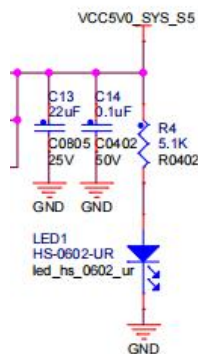
目前鲁班猫 3 金手指支持的烧录方法有 MaskRom 烧录和 Recovery 烧录。

MaskRom 烧录方法是，打开瑞芯微开发工具，断电状态下先从 Type-C OTG 口插入数据线，摁住 MR(MaskRom)按键，然后在电源 DC 口插入电源线，当电脑瑞芯微开发工具界面提示识别到 MaskRom 设备时，即可松开按键，进行下一步的镜像烧录。

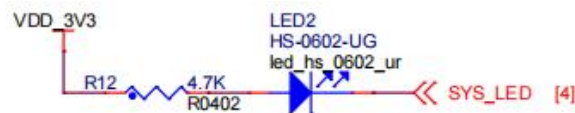
Recovery 烧录方法是，打开瑞芯微开发工具，断电状态下先从 Type-C OTG 口插入数据线，然后摁住 REC(Recovery)按键，在电源 DC 口插入电源线，当电脑瑞芯微开发工具界面提示识别到 LOADER 设备时，即可松开按键，进行下一步的镜像烧录。

### 5.5.4 LED 指示灯

底板上有两个 LED 指示灯，其中电源指示灯 1 个、用户指示灯 1 个。印有 PWR 丝印的 LED 灯为电源指示灯，印有 SYS 丝印的 LED 灯为用户指示灯，下图为电源指示灯。



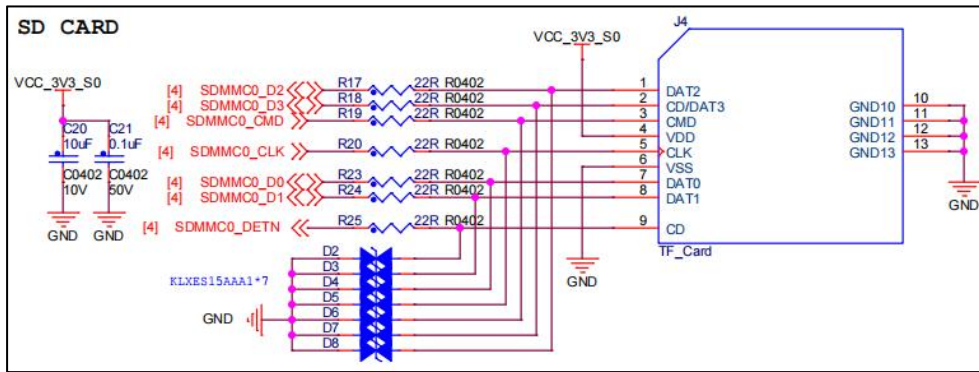
电源指示灯在核心板正常工作时为红色常亮，关机或断电时熄灭。其中 VDD\_3V3 为核心板的电源输入，由底板 12V 电源经 LPW5209AB5F 芯片降压形成的。



系统状态指示灯为绿色 LED，当系统正常开机后，状态指示灯会进入心跳模式，即一个周期闪烁两次，同时该指示灯为可编程控制指示灯，用户也可以自行控制 GPIO3\_C5 引脚，实现对该指示灯进行控制。

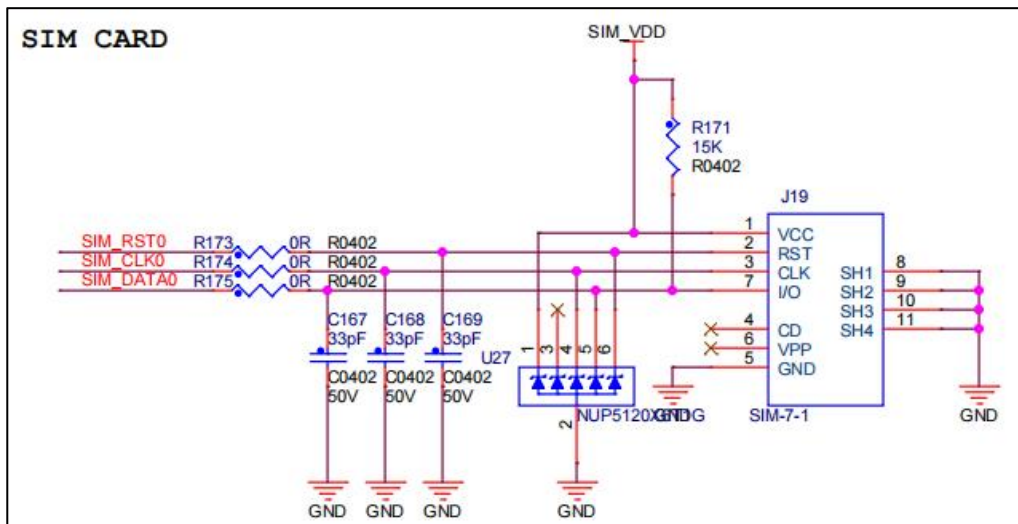
### 5.5.5 TF Card

TF 卡槽位于底板背面，为自弹式 TF 卡座，最大支持 512G 的 MicroSD 卡(TF 卡)，支持系统启动与存储。当 TF 卡作为系统启动卡，系统运行过程中，切勿随意拔插 TF 卡。经测试，部分闪迪 TF 卡作为 Android 系统启动卡时，会卡在开机界面无法进入系统，如果有需求使用 TF 卡运行 Android 系统，建议选购三星、朗科、川宇等其他品牌的 TF 卡。



### 5.5.6 SIM Card

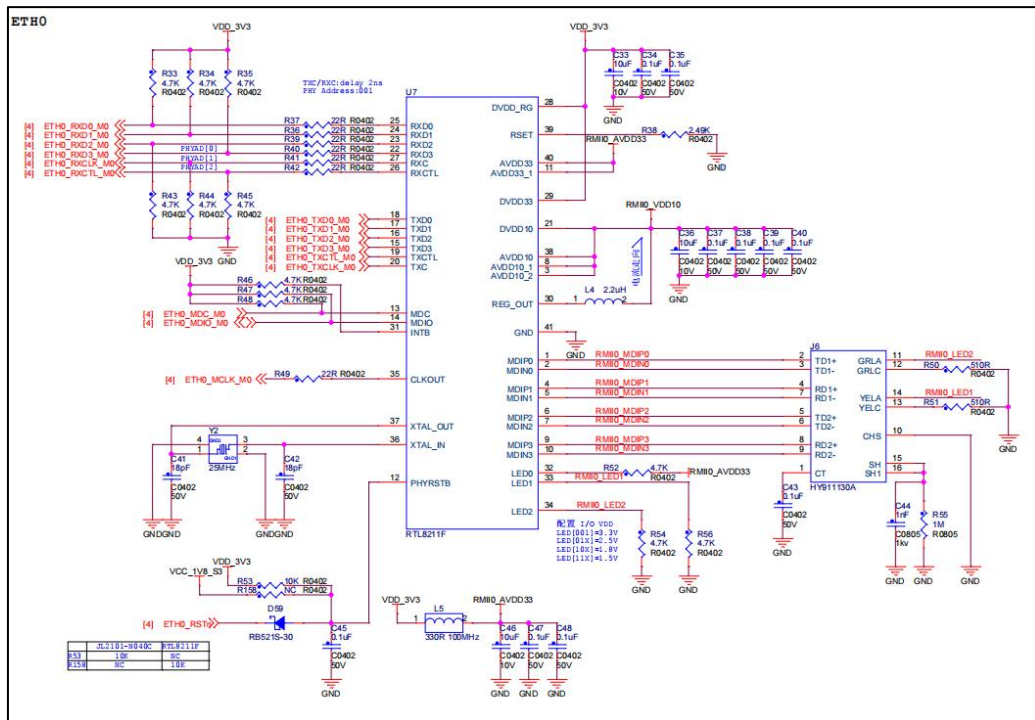
SIM 卡槽位于主板背面 TF 卡座旁，支持的 SIM 卡尺寸为 Nano SIM，其信号线通过 0 欧电阻，直接与 MINI PCI-E 接口相连，SIM 卡支持移动、联通、电信，需要搭配 MINI PCI-E 接口的 4G/5G 模块才能实现 4G/5G 通讯功能。



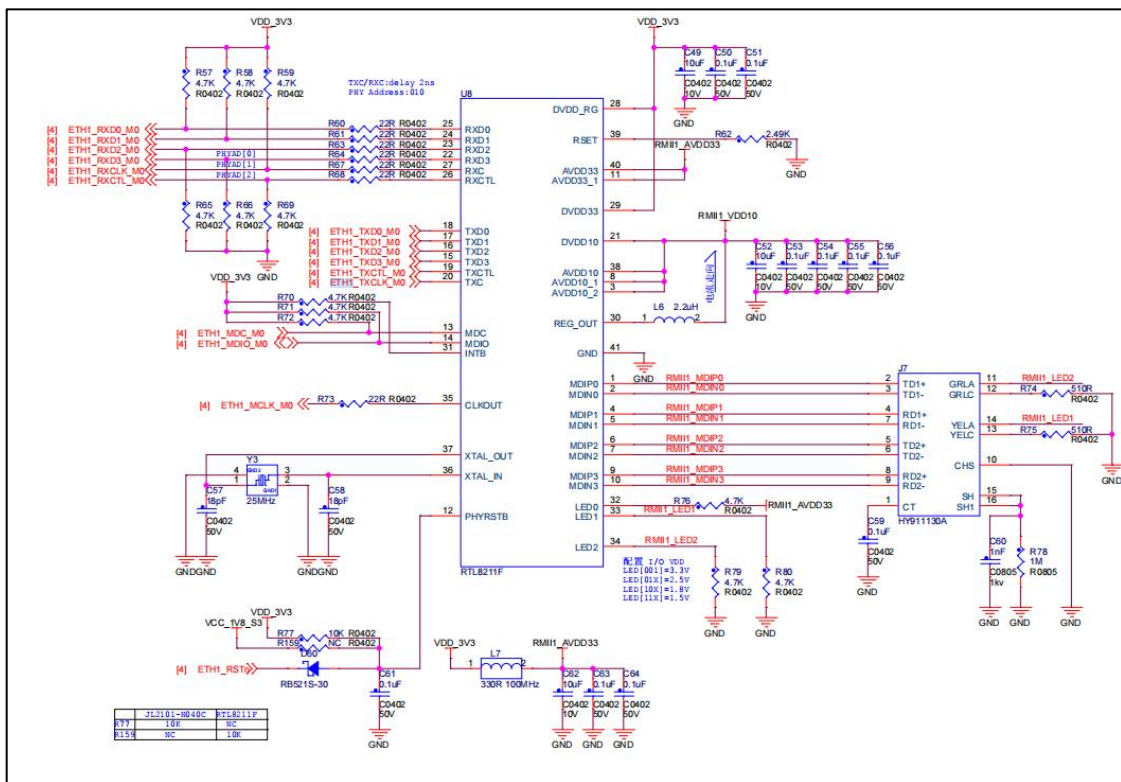
### 5.5.7 以太网

鲁班猫 3 金手指底板板载瑞昱 RTL8211F-CG，引出了两个 RJ45 接口，支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率。板载的 RJ45 接口有两个 LED 指示灯，由 PHY 芯片来控制。正常的网口灯工作规则为，右边黄灯表示网络连接状态，常亮表示连接成功，熄灭表示连接失败或未连接，左边绿灯表示网络数据传输状态，常亮表示无数据收发，闪烁表示有数据收发，其闪烁频率跟实时数据收发量有关。

ETH0 部分原理图如下图所示：

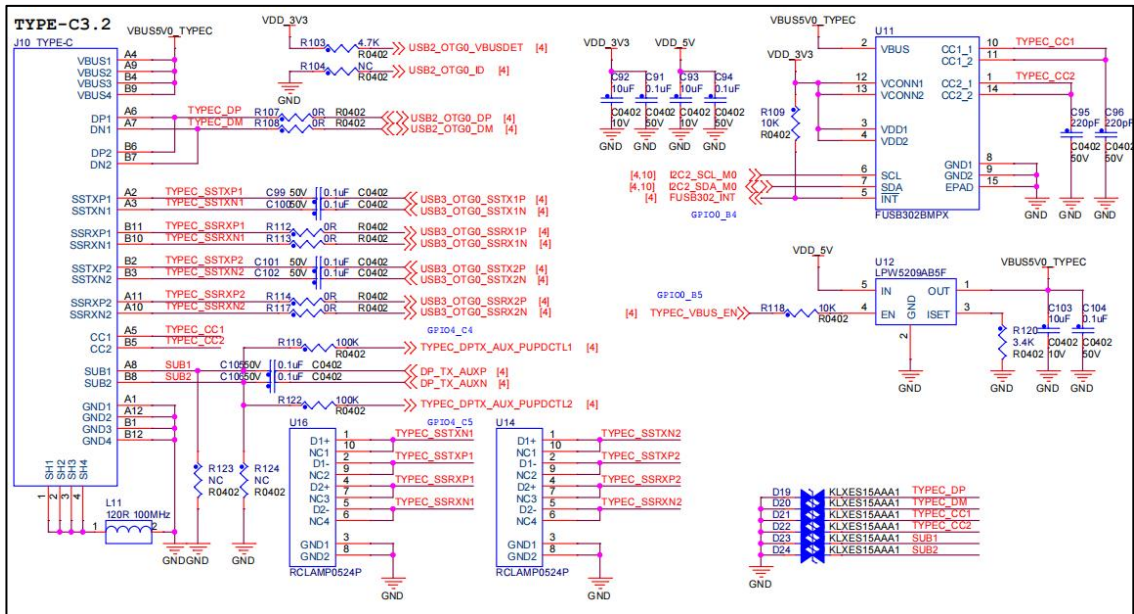


ETH1 部分原理图如下图所示：

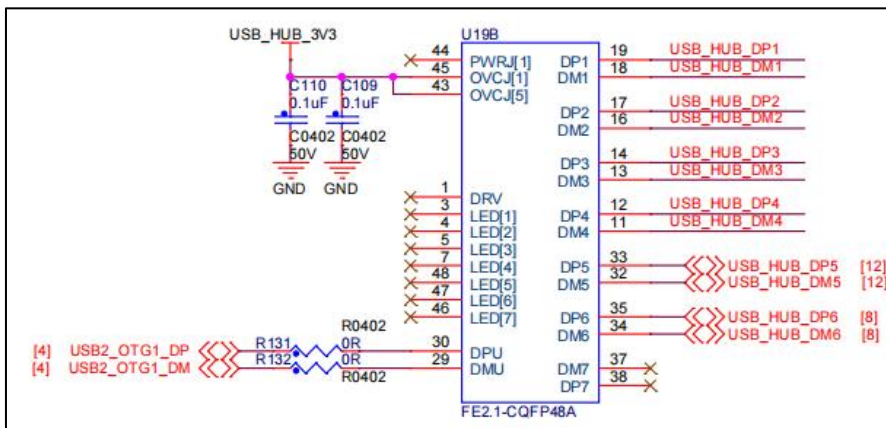


## 5.5.8 USB2.0/3.0

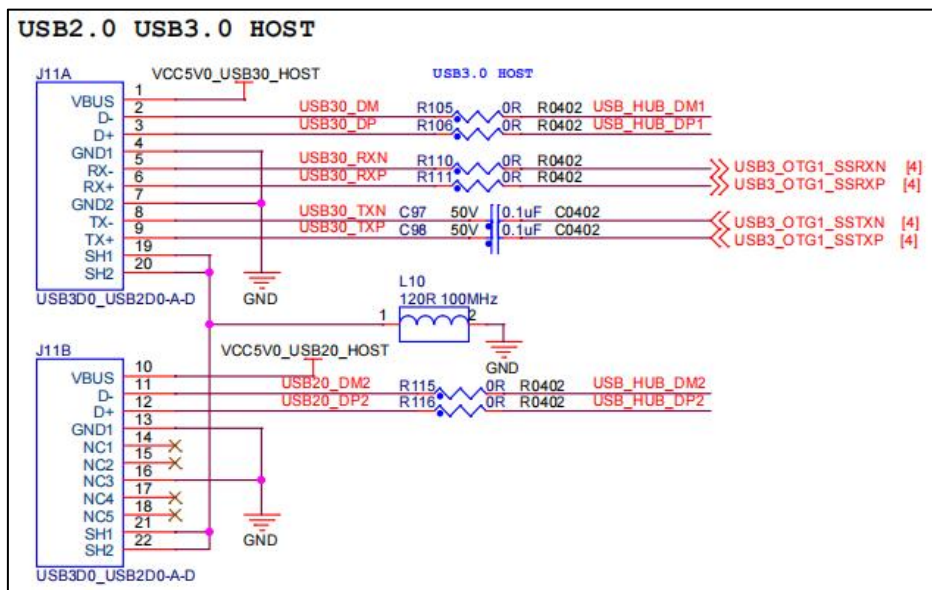
RK3576 芯片内置 2 个 USB3.0 OTG 控制器和 2 个 USB2.0 OTG 控制器。分别是 USB3.0 OTG0、USB3.0 OTG1、USB2.0 OTG0、USB2.0 OTG1，其中 USB3.0 OTG0 与 USB2.0 OTG0 共同组成了一组全功能 USB3.0 接口并连接到板载 Type-C 接口，可作为固件下载接口，烧录系统镜像到板载 Emmc 或 spi-flash，也可用作 OTG 接口，进行系统调试或其他 OTG 功能，还支持 DP 协议，可接 DP 接口显示器。



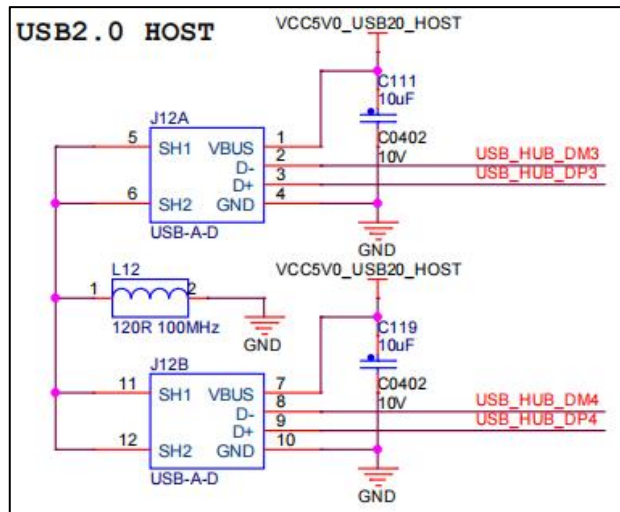
一路 USB2.0 OTG1 控制器连接到一块 USB2.0 HUB 芯片 FE2.1-CQFP48A，扩展出 6 路 USB2.0 接口，分别是 USB\_HUB\_1 ~ USB\_HUB\_6。



其中 USB3.0 OTG1 和 USB\_HUB\_1 构成一组 USB3.0 Host 接口，USB\_HUB\_2 构成一组 USB2.0 Host 接口。



其中 USB\_HUB\_3、USB\_HUB\_4 分别构成一组 USB2.0 Host 接口。



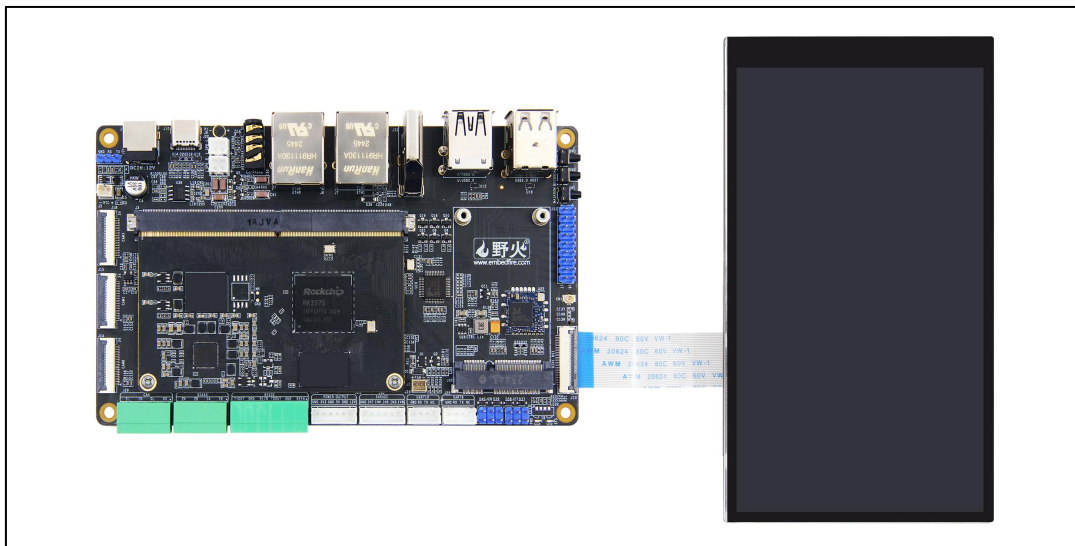
其中 USB\_HUB\_5、USB\_HUB\_6 分别连到了 MINI-PCIe 接口和 USB Wi-Fi 上。

### 5.5.9 视频输出/显示

鲁班猫 3 金手指底板的视频输出接口主要有 HDMI 接口、MIPI DSI 接口。其中标准 HDMI 接口可用于连接外置显示器，MIPI DSI 接口可用于连接鲁班猫适配的 MIPI 屏幕。

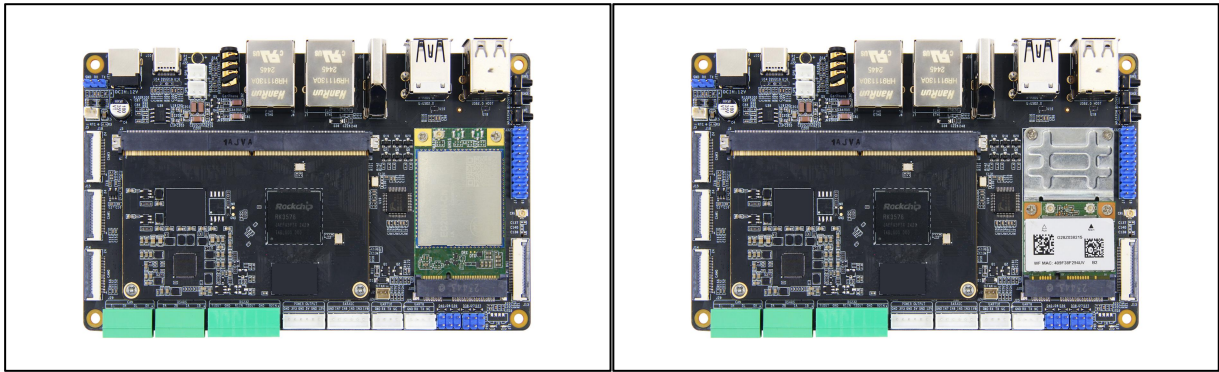
HDMI 接口视频输出方面，RK3576 支持 HDMI 2.1，并向下兼容 HDMI 1.4，最大支持 4K@120Hz，支持视频输出和音频输出。

MIPI DSI 接口输出方面，使用的是 30Pin 0.5mm 间距的 FPC 排座，支持视频输出和触摸。MIPI DSI 接口与 MIPI 屏幕的连接如图所示。

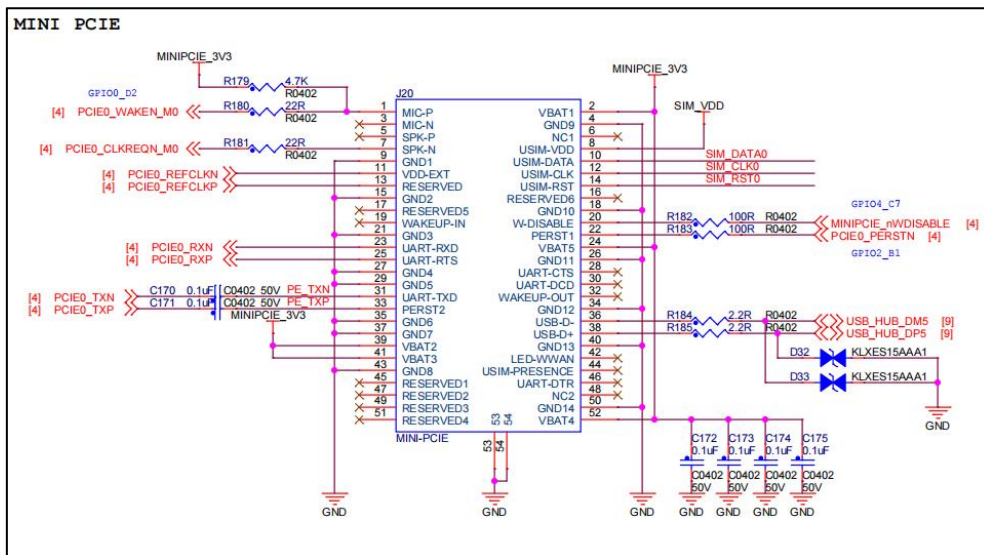


### 5.5.11 MINI PCI-E

MINI PCI-E 接口位于板卡正面，MINI PCI-E 的 pcie 类型: PCIe 2.0 x 1，最高支持 5Gbps 数据速率；可配合全高或半高的 WIFI 网卡、4G/5G 模块使用；可复用为 msata 接口，用于连接 msata 硬盘。MINI PCI-E 接口与 4G 模块（左）和 WiFi 模块（右）连接如下图所示。

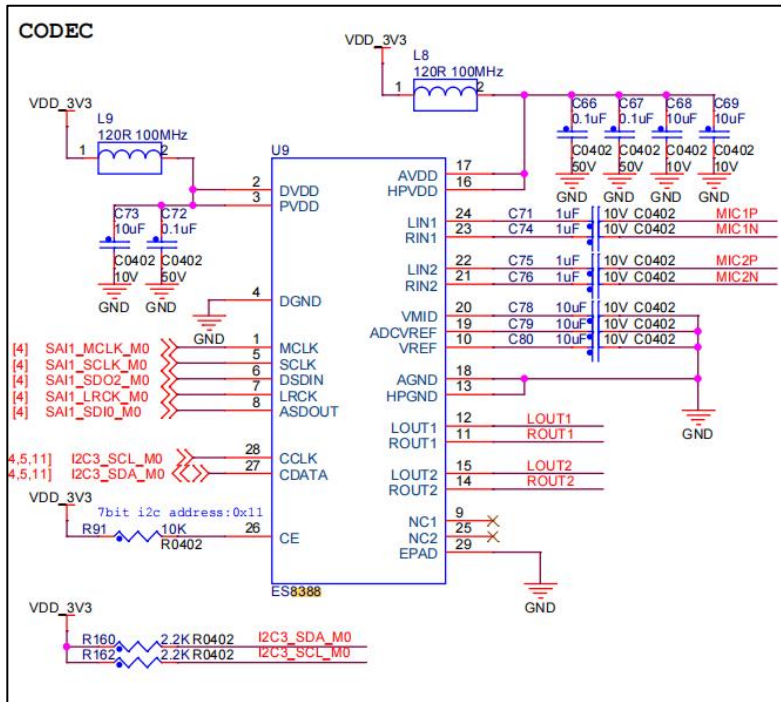


当 MINI PCI-E 接口接网卡模块时，走的是 pcie 协议；当该接口接 4G/5G 模块时，虽然物理连接接口为 MINI PCI-E，实际走的是 usb 协议；因为 msata 物理接口和 MINI PCI-E 的一样，同时 RK3576 芯片也能将 PCIE 复用为 SATA，所以该接口也能复用为 msata 接口。当 MINI PCI-E 接口接 msata 硬盘时，此时走的是 SATA 协议。MINI PCI-E 接口电路连接如下图所示。

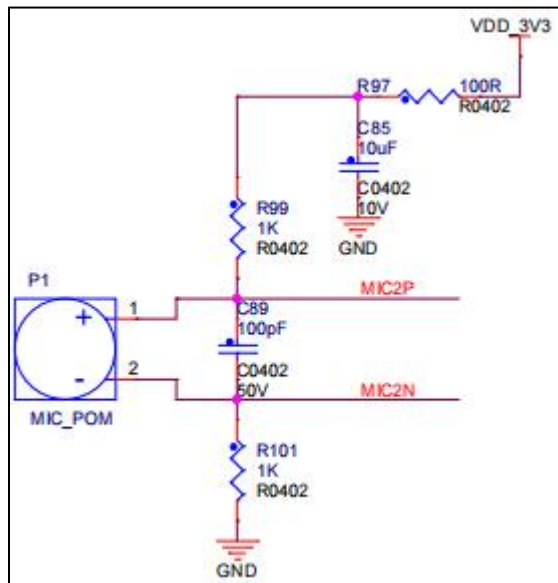


### 5.5.10 音频输入/输出

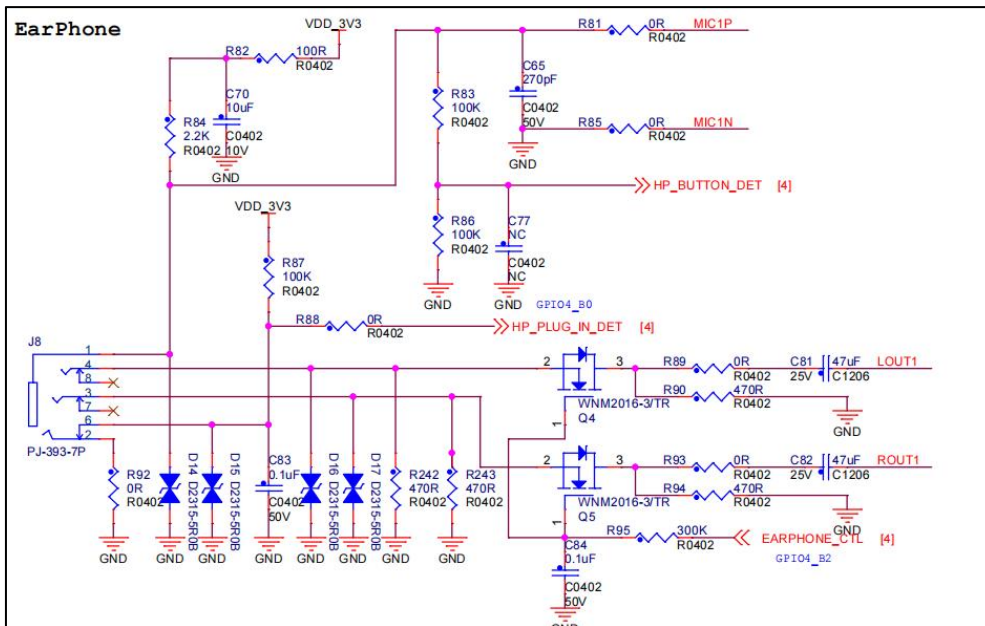
音频的输入/输出功能通过低功耗音频编解码芯片 ES8388 实现，芯片外围电路图如下图所示。



板载的 MIC 位于 12 V DC 电源旁边，支持音频的输入。麦克风接收口的两端经过信号处理电路后，连接到了 ES8388 芯片的 MIC2P 引脚和 MIC2N 引脚。麦克风接收口外围电路如下图所示。

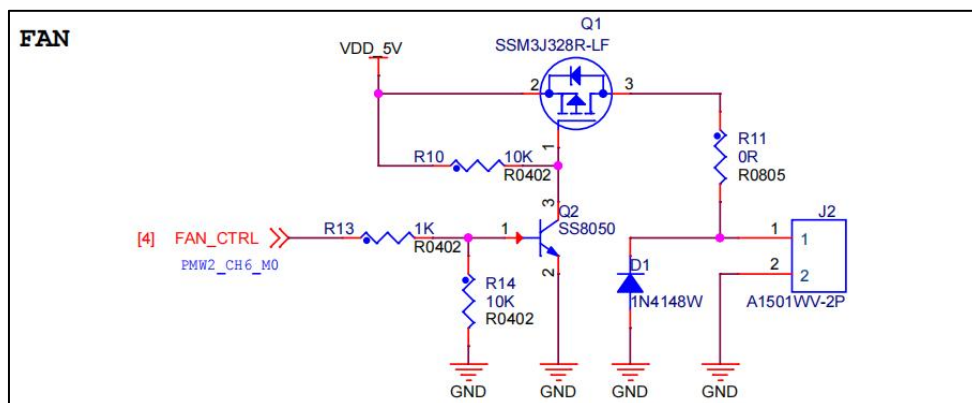


板载的 3.5mm 耳机接口支持音频的输入/输出，为耳机输出+麦克风输入 2 合 1 接口。其耳机音频输出的功能实现是 ES8388 芯片的 LOUT1 和 ROUT1 分别通过 NMOS 管和 RC 滤波电路，接到了板载耳机接口的左右声道输出端子，该电路具有输出防倒灌功能和高通滤波功能；麦克风输入连接到了 ES8388 芯片的 LIN1 引脚和 RIN1 引脚。该接口可以连接有线耳机，也可以通过 AUX 线连接功放。耳机接口外围电路如下图所示。



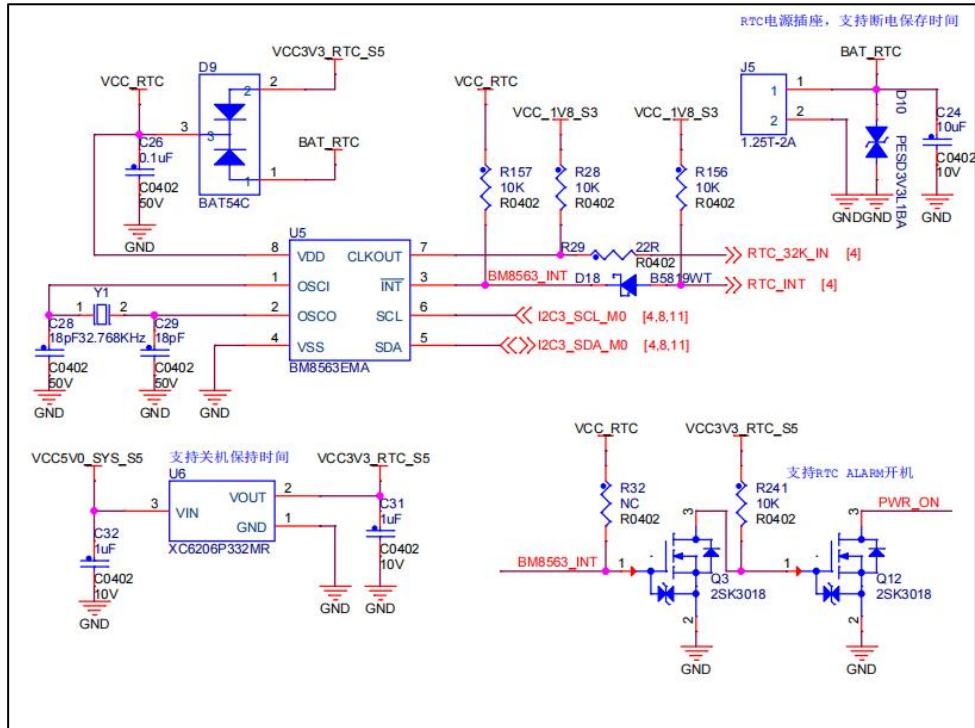
### 5.5.12 FAN 接口

底板预留了一个 2Pin 1.5mm 规格的 5V/12V 风扇供电接口，可通过 PMW2\_CH6\_M0 控制 SS8050 三极管的导通状态，从而控制 MOS 管的导通时间，实现风扇的转速控制。风扇接口正负极丝印位于板子正面，连接时注意观察，防止接反烧坏风扇。



### 5.5.13 RTC 接口

底板预留了 2Pin 1.25mm 规格的 RTC 电池接口，可用于连接外部 RTC 电池，以实现更精准计时和更低功耗。板载 RTC 接口正负极丝印位于板子正面，连接时注意观察。

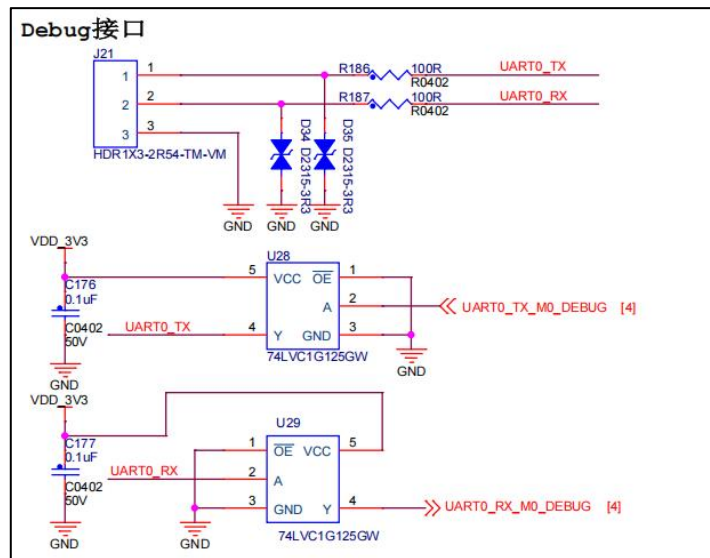


### 5.5.14 Debug 调试串口

板载的 Debug 调试串口由 1\*3P 2.54mm 间距排针引出，引脚丝印分别是 GND、RX、TX。

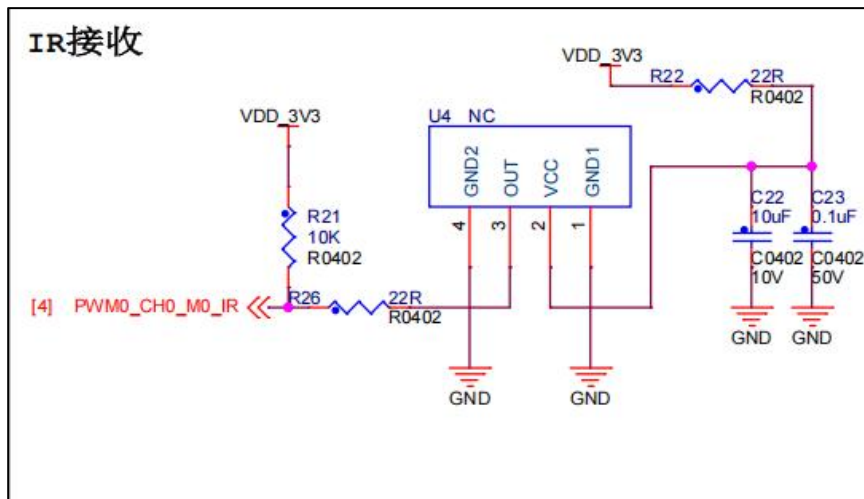
核心板引出了 UART0\_TX\_M0\_DEBUG 和 UART0\_RX\_M0\_DEBUG，分别通过 74LVC1G125GW 线路驱动器和 100R 电阻连接到了板载的 TX 和 RX 排针引脚。当 IOFF 电路使输出失效时，可以防止在断电时通过该器件产生破坏性的回流电流。

另外，在排针 TX 和 RX 端分别对地连接了一个 ESD 保护器件 D2315-3R3，有助于保护敏感的电子设备免受静电放电(ESD)的影响。



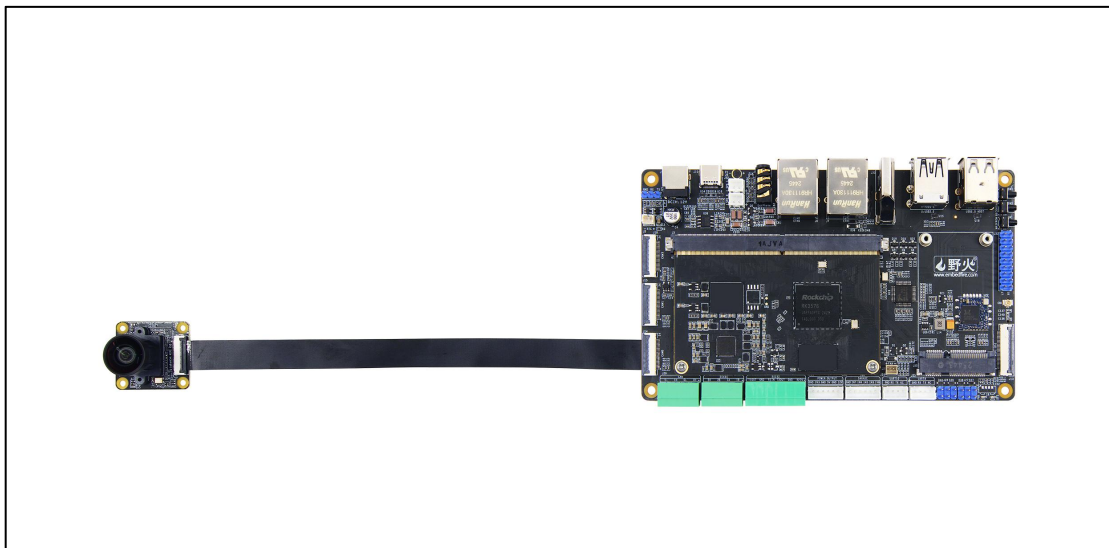
### 5.5.15 IR 红外

板载的 IR 红外接收头采用的是 IRM-V838M3-C/TR1 红外遥控接收头，IR 红外的接收信号由 PWM0\_CH0\_M0\_IR 引脚接收。如下图所示：



### 5.5.16 摄像头

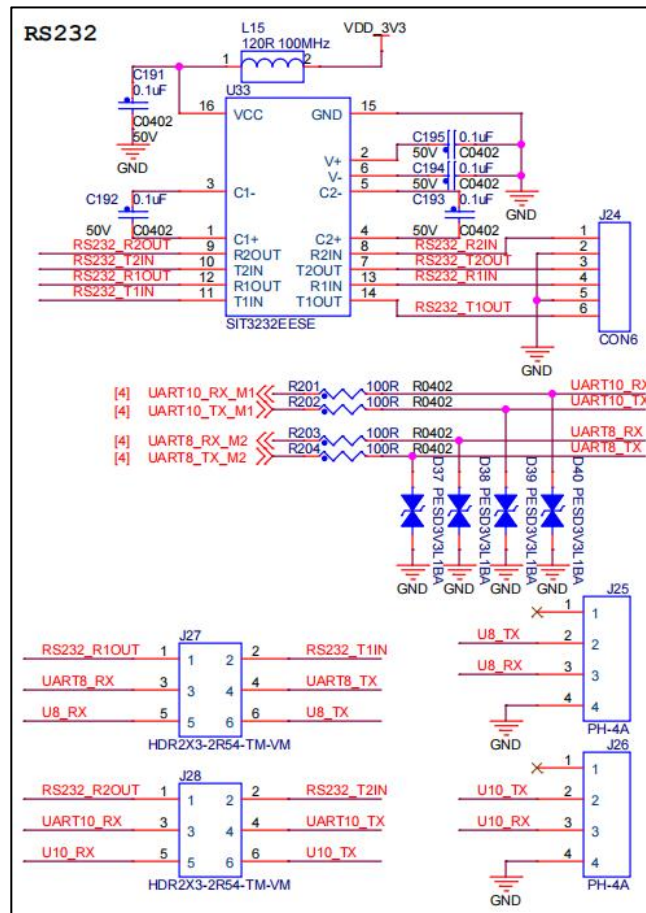
板载的摄像头接口使用的是 5 个 24Pin FPC 摄像头接口，可插野火 MIPI 摄像头，在板卡上的丝印分别为 CAM0、CAM1、CAM2、CAM3、CAM4。使用摄像头时，需要配套相应的转接线进行连接。使用的摄像头为 IMX415，示意图如下：



### 5.4.17 RS232/RS485

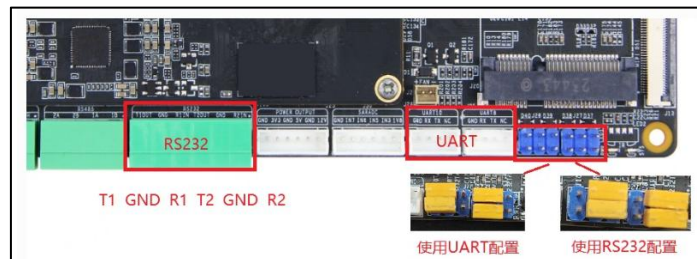
核心板引出的两路 UART 信号：UART8\_M2、UART10\_M1，可通过跳线帽选择将信号连接到 UART 接口或是 RS232 接口。

RS232 接口原理图如下图所示：



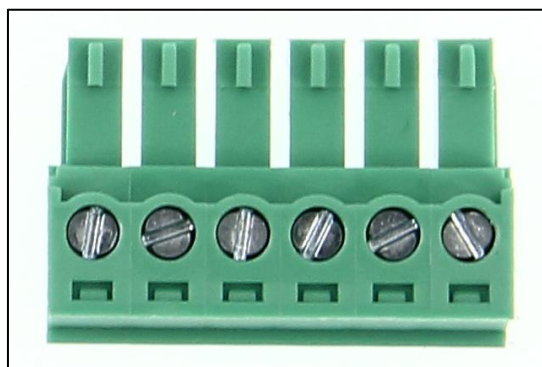
UART 接口的连接器规格都为 PH-4A，正面丝印为 UART8 和 UART10。

使用 RS232 接口功能时，须将跳线帽连接到靠近红外接收器方向，如下图所示：

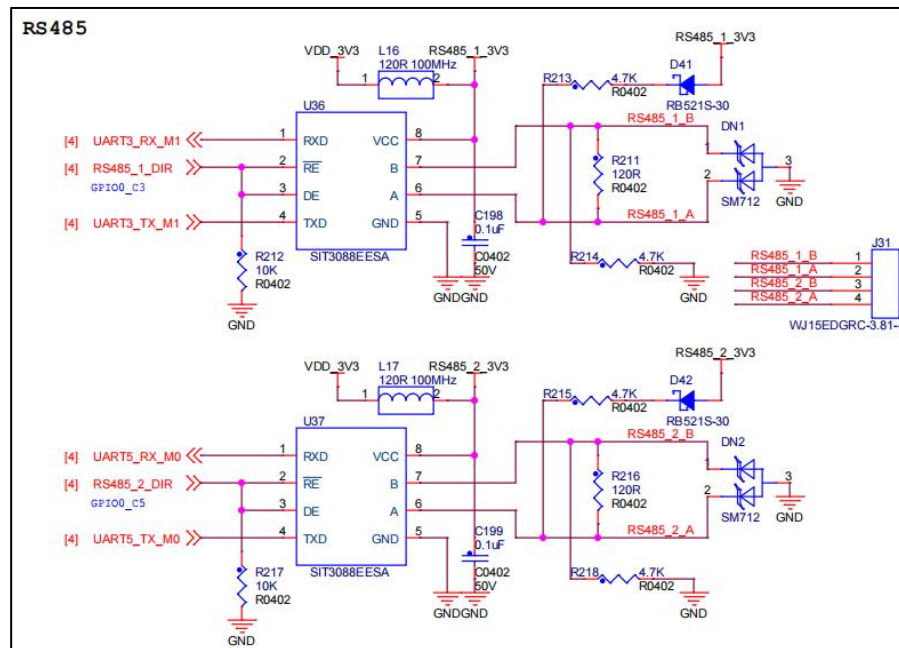


RS232 插座的接口型号为 WJ15EDGRC-3.81-6P，可配合 3.81mm 间距的 6P 插拔式插头使用。RS232 通讯芯片采用的是 SIT3232EESE，支持两路 232 信号输出。

RS232 插座连接的插头可以选择非螺丝固定式的 3.81mm 间距的 6P 插拔式插头，如下图所示，开发板默认配套插头。



RS485 接口原理图如下图所示：



RS485 插座的接口型号为 WJ15EDGRC-3.81-4P，可搭配 3.81mm 间距的 4P 插头使用，RS485 通讯芯片采用的是 SIT3088EESA，支持两路 485 信号输出。

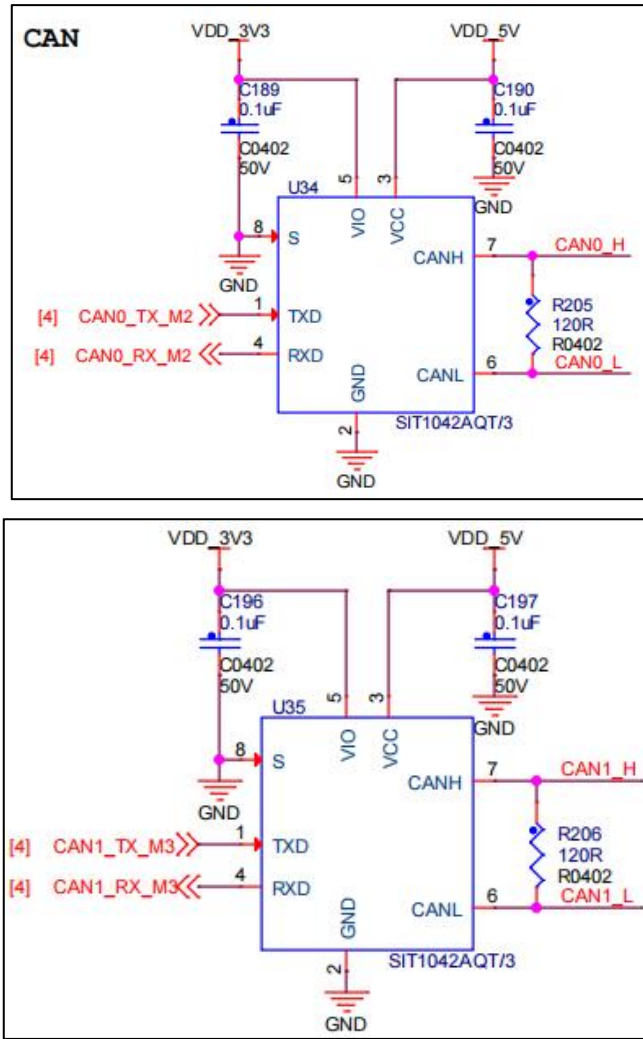
RS485 插座使用的插头最好是无侧边螺丝锁紧的插头，以防与旁边的 485 插头干涉。推荐使用的 3.81mm 间距插头类型如下图所示。



### 5.5.21 CAN

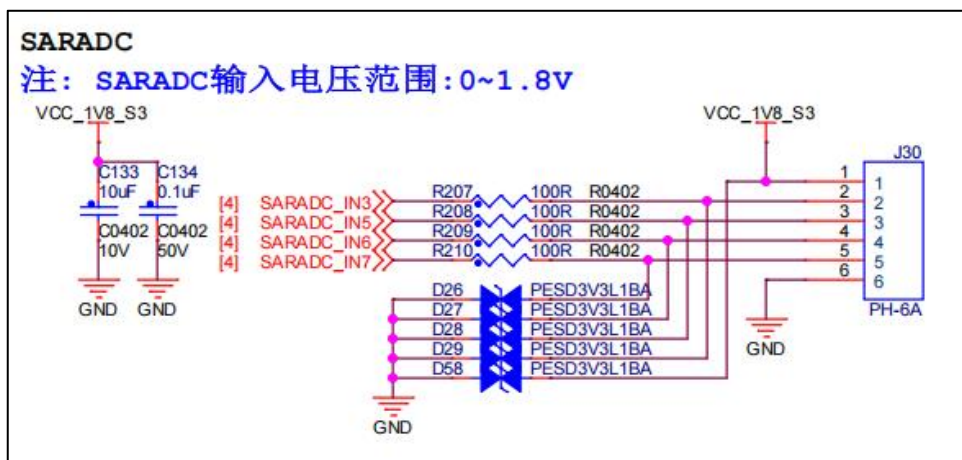
底板板载了一个 CAN 接口，支持两路 CAN 信号，对应核心板信号分别为 CAN0\_M2 和 CAN1\_M3，采用的 CAN 收发芯片都为 SIT1042AQT/3。CAN 总线上只需要主机端和总线末端加上一个 120 欧姆的电阻，作用是加快放电，使总线快速进入隐性状态，提高抗干扰能力，以及消除阻抗不连续和不匹配，提高信号质量。

下图为 CAN1 和 CAN2 原理图，其中，R205 和 R206 为默认连接的 120 欧姆终端电阻，不需要的可以自行将该电阻拆卸下来；



### 5.5.22 SARADC

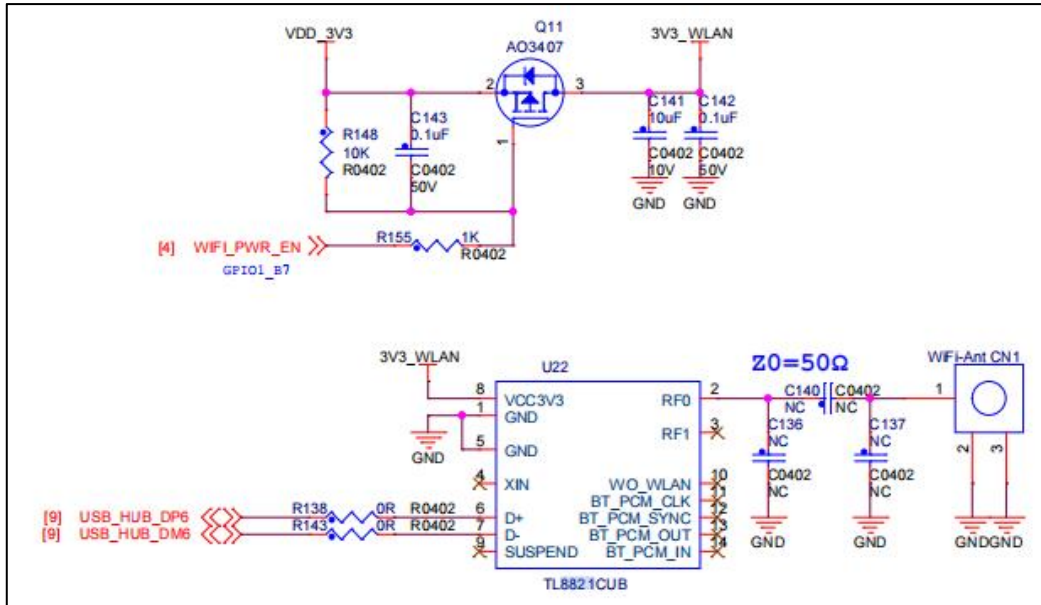
底板板载了一个 SARADC 接口，支持四路 SARADC 信号，SARADC 输入电压范围:0~1.8V。该接口可用于连接外部按键或电位器旋钮，来实现用户自定义的控制功能。



核心板输入的 SARADC 信号，通过 100R 电阻连接到了板载的插座引脚。另外在排针引脚端分别对地连接了一个 ESD 保护器件 PESD3V3L1BA，有助于保护敏感的电子设备免受静电放电(ESD)的影响，而不会扭曲数据信号。

### 5.5.23 Wi-Fi

板载 Wi-Fi 模块位于主板正面，采用的是 Realtek TL8821CUB，其接口连接到了 USB\_HUB\_6，支持 2.4GHz 和 5.8GHz 频段，支持 802.11 b/g/n/ac 无线标准，支持蓝牙 BT2.1、BT3.0 和 BT4.2，采用单频 1T1R 模式，传输稳定，实测速率最高可达，收 174 Mbits/sec，发 101 Mbits/sec。



## 第六章 鲁班猫 3 金手指整板参考功耗

### 6.1 Linux 各镜像整机功耗测试

(1) 测试内容:

测试名称	测试内容
启动/待机测试	启动测试: 连续 3 次重启测试, 取启动时电流和功耗的最高值 (峰值) 待机测试: 开机静置 (待机) 20 分钟, 取待机时电流和功耗的稳定值, 以及待机 SoC 温度
休眠测试	测试的休眠方式为 freeze, 取休眠时电流和功耗的相对稳定值
满载测试	采用 s-tui 和 stress 程序进行 20 分钟 8 核满载测试 (CPU 单烤), 取测试过程电流和功耗的最高值 (峰值) 和平均值, 以及测试的开始 SoC 温度和 SoC 温度

(2) 测试环境:

测试环境温度为 21℃, 供电为原装 12V 2A 电源, 不同镜像测试时接的外设如下表所示。部分外设功耗见"开发板接口资源"介绍。

测试板卡	镜像类型	所接外设
鲁班猫 3 金手指	Ubuntu 22.04	Debug 串口、HDMI、ETH 网口
鲁班猫 3 金手指	Debian 12	Debug 串口、HDMI、ETH 网口

(3) 测试数据含义:

测试数据	数据含义
瞬时峰值电流	启动/测试过程中的最大电流值
稳定值电流	待机/休眠过程中的电流稳定值, [ 满载测试取的是平均值, 即容量(Ah) *1000*60 / 测试时间(min) ]
瞬时功耗	启动/测试过程中的最大功耗值
稳定功耗	待机/休眠过程中的功耗稳定值, [ 满载测试取的是平均值, 即能量(Wh) *1000*60 / 测试时间(min) ]
Soc 温度	满载测试取的是最高温度, 启动/待机测试取的是开机静置 20 分钟后的待机温度

表 6-1 鲁班猫 3 金手指 Linux 各镜像整机功耗表

镜像		测试内容	工作电流(mA)		功耗(mW)		Soc 温度(℃)
系统	类型		瞬时峰值	稳定值	瞬时功耗	稳定功耗	稳定/最高
Ubuntu22.04 (20260110)	lite	启动/待机测试	577.0	201.8	7162.6	2484.5	45.3
		休眠测试	-	75.3	-	939.5	-
		满载测试	607.9	488.1	7470.2	5954.8	73.9
	gnome	启动/待机测试	587.1	203.5	7287.0	2506.8	45.3
		休眠测试	-	76.8	-	950.6	-
		满载测试	618.7	506.7	7606.3	6202.0	73.9

Debian12 (20260110)	lite	启动/待机测试	573.5	199.3	7148.2	2454.9	46.2
		休眠测试	-	76.3	-	942.9	-
		满载测试	620.7	494.0	7626.7	6045.9	74.8
	gnome	启动/待机测试	578.4	237.6	7179.9	2898.7	47.2
		休眠测试	-	76.6	-	947.9	-
		满载测试	618.5	494.6	7604.7	6053.3	74.8

## 6.2 安卓各镜像整机功耗测试

### (1) 测试内容:

测试名称	测试内容
启动/待机功耗测试	启动测试: 连续 3 次重启测试, 取启动时电流和功耗的最高值 (峰值) 待机测试: 开机静置 (待机) 20 分钟, 取 20 分钟待机过程电流和功耗的平均值
休眠功耗测试	该测试为 ON/OFF (开关机) 按键休眠测试
安兔兔评测	采用安兔兔进行 45 分钟压力测试, 测试的安兔兔版本为 v10.3.7;

### (2) 测试环境:

测试环境温度为 15~25℃, 供电采用原装 12V 2A 电源。不同镜像测试时接的外设如下表所示。

测试板卡	镜像类型	所接外设
鲁班猫 3 金手指	Android——hDMI	HDMI、ETH 网口、otg
鲁班猫 3 金手指	Android——mipi 10.1 寸 800p	Mipi 屏幕、ETH 网口、otg
鲁班猫 3 金手指	Android——mipi 5.5 寸 1080p	Mipi 屏幕、ETH 网口、otg

### (3) 测试数据含义:

测试数据	测试名称
瞬时峰值电流	启动/待机测试过程中的最大电流值。
稳定值电流	休眠过程中的电流稳定值。 安兔兔测试取的是平均值, 即平均电流=容量(Ah) * 1000 * 60 / 测试时间(min)。
瞬时功耗	启动/待机测试过程中的最大功耗值。
稳定功耗	休眠过程中的功耗稳定值。 安兔兔测试取的是平均值, 即平均功耗=能量(Wh) * 1000 * 60 / 测试时间(min)。
Soc 温度	满载测试取的是最高温度, 启动/待机测试取的是开机静置 20 分钟后的待机温度

表 6-2 鲁班猫 3 金手指安卓各镜像整机功耗表

镜像		测试内容	工作电流(mA)		功耗(mW)		Soc 温度(℃)
系统	类型		瞬时峰值	稳定值	瞬时功耗	稳定功耗	稳定/最高
Android 14 (20260127)	hDMI	启动/待机测试	607.1	216.2	7544.7	2658.5	44.3
		休眠测试	-	79.9	-	987.5	-
		安兔兔评测	746.6	372.4	9211.6	4543.3	75.7
	mipi800p (野火 10.1 寸)	启动/待机测试	781.7	304.5	9741.7	3743.7	46.2
		休眠测试	-	81.7	-	1010.7	-
		安兔兔评测	853.9	498.5	10502.7	6121.6	75.7
	mipi1080p (野火 5.5 寸)	启动/待机测试	753.5	263.1	9387.6	3237.7	46.2
		休眠测试	-	82.5	-	1020.5	-
		安兔兔评测	833.2	481.3	10248.3	5910.4	75.7