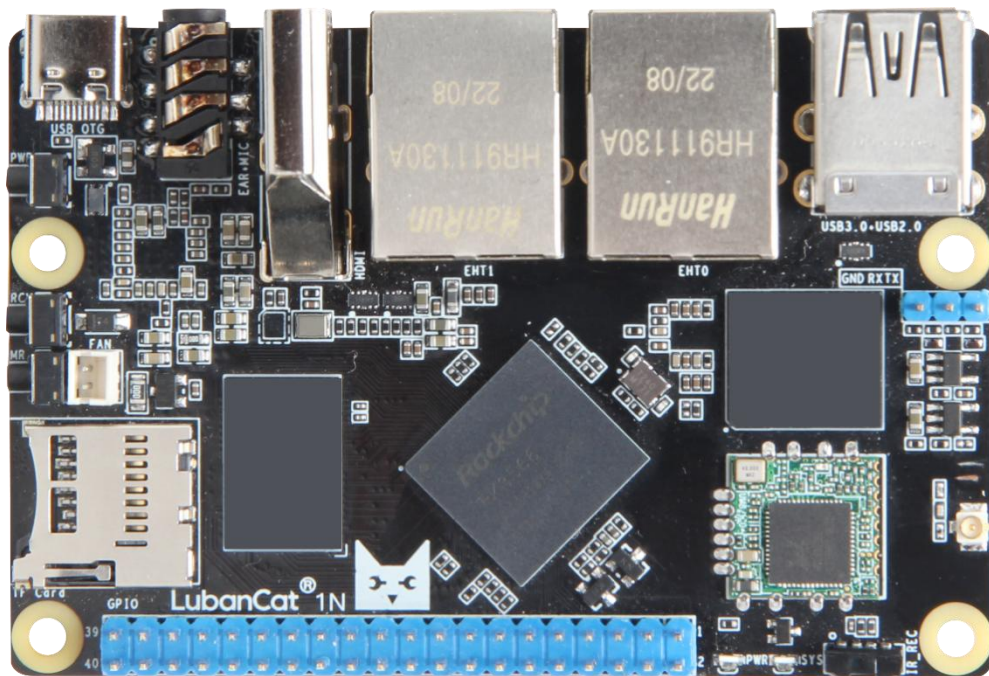


鲁班猫 1N

LubanCat 1N



## 硬件规格书

Rev. 1.2.1

2024/03/05

## 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，不作硬件修改指导。

### 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	2023-10-31	• 初始版本
V 1.1	2023-12-22	• 修正风扇接口规格
V1.2	2023-12-29	• 修改 DSI、CSI 部分描述
V1.2.1	2024-03-05	• 参考功耗章节放末尾

## 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 .....	- 7 -
第二章 RK3566 简介 .....	- 8 -
第三章 鲁班猫 1N 开发板介绍 .....	- 10 -
3.1 鲁班猫 1N 开发板外观图 .....	- 10 -
3.2 鲁班猫 1N 开发板尺寸图 .....	- 11 -
3.3 鲁班猫 1N 硬件规格 .....	- 12 -
3.4 性能参数 .....	- 13 -
3.4.1 系统主频 .....	- 13 -
3.4.2 供电参数 .....	- 13 -
3.4.3 工作环境 .....	- 13 -
3.4.4 开发板接口速度 .....	- 13 -
3.5 开发板接口资源 .....	- 14 -
3.6 开发板 40Pin 引脚定义 .....	- 16 -
3.6.1 40Pin 引脚原理图 .....	- 16 -
3.6.2 40Pin 引脚功能图 .....	- 16 -
3.6.3 40Pin 引脚功能说明 .....	- 17 -
3.7 开发板硬件使用说明 .....	- 18 -
3.7.1 电源 .....	- 18 -
3.7.2 TF Card .....	- 18 -
3.7.3 按键 .....	- 19 -
3.7.4 以太网 .....	- 19 -
3.7.5 USB2.0/3.0 .....	- 20 -
3.7.6 视频输出/显示 .....	- 20 -
3.7.7 音频输入/输出 .....	- 20 -
3.7.8 Wi-Fi/蓝牙 .....	- 20 -
3.7.9 FAN 接口 .....	- 21 -
3.7.10 LED 指示灯 .....	- 21 -
3.7.11 IR 红外 .....	- 22 -
3.7.12 Debug 调试串口 .....	- 22 -
3.7.13 摄像头 .....	- 22 -
第四章 参考功耗 .....	- 23 -

## 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。



## 第二章 RK3566 简介

鲁班猫 1 全系采用瑞芯微 RK3566 芯片作为主控芯片。

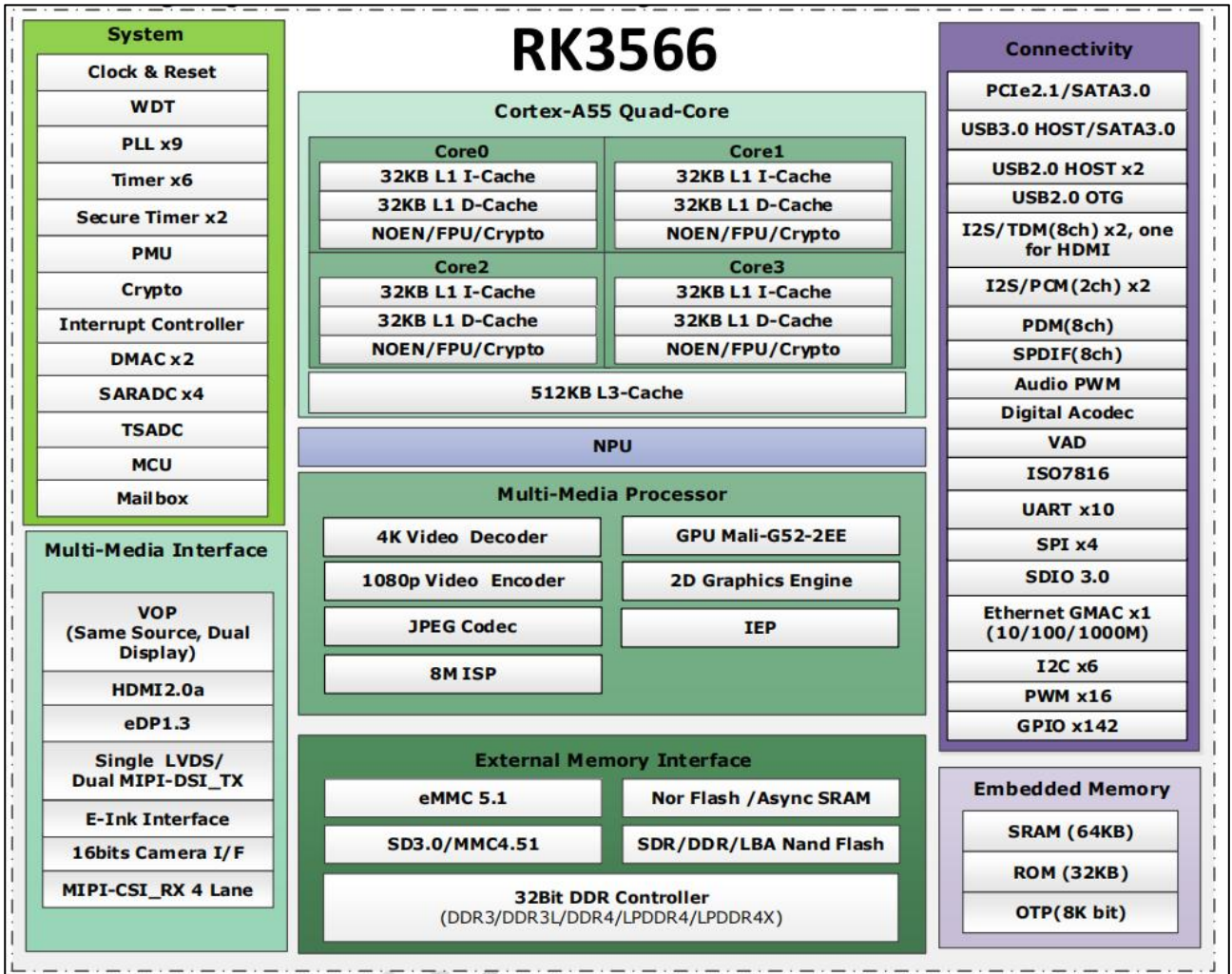
瑞芯微 RK3566 芯片是一款采用 ARM 架构的通用型 SoC。CPU 采用四核 Cortex-A55 架构处理器，集成 G52 图形处理器，内置独立的 NPU。RK3566 主要面向平板电脑、带屏音箱、安卓笔电、词典笔等消费类产品定制，以及人脸支付 POS 机、电子书、云终端、视频话机、NAS 存储等行业产品。

RK3566 拥有丰富的接口拓展能力。支持多种外围高速接口，支持 PCIE2.1 1x1Lane，满足 4G/5G、WIFI6、NPU 等扩展需求，最多支持 4 路 USB 口，1xUSB3.0/USB2.0 HOST + 2xUSB2.0 HOST + 1xUSB2.0 OTG。支持千兆以太网口，多摄像头支持 MIPI CSI 4Lanes，可拆分成 2x2Lanes 两组独立使用。RK3566 拥有齐全的显示接口，支持 HDMI 2.0 输出 支持双通道 MIPI DSI，可驱动 2.5K LCD 屏，支持 Eink，可直接驱动墨水屏，支持 eDp。RK3566 拥有充裕的外设接口，支持 10x UART, 6x I2C, 16x PWM, 4x SPI, 4xADC。

其详细参数如下：

详细参数	
CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>四核 Cortex-A55 架构处理器，最高主频 1.8 GHz</li> </ul>
GPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>ARM G52 2EE 图形处理器</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2, OpenCL 2.0, Vulkan 1.1</li> <li>内嵌高性能 2D 加速硬件</li> </ul>
NPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>瑞芯微自研 NPU，最高算力可达 1 TOPS</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 Caffe/TensorFlow/TFLite/ONNX/PyTorch/Keras/Darknet 架构模型一键转换</li> </ul>
显示	<ul style="list-style-type: none"> <li>单显，支持 eDp/HDMI2.0/MIPI/LVDS/EBC</li> </ul>
多媒体	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 4K 60fps H.265/H.264/VP9 视频解码</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 1080P 60fps H.265/H.264 视频编码</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 8M ISP，可分时复用满足双摄需求。</li> </ul>

RK3566 处理器应用款图如下:



### 第三章 鲁班猫 1N 开发板介绍

#### 3.1 鲁班猫 1N 开发板外观图

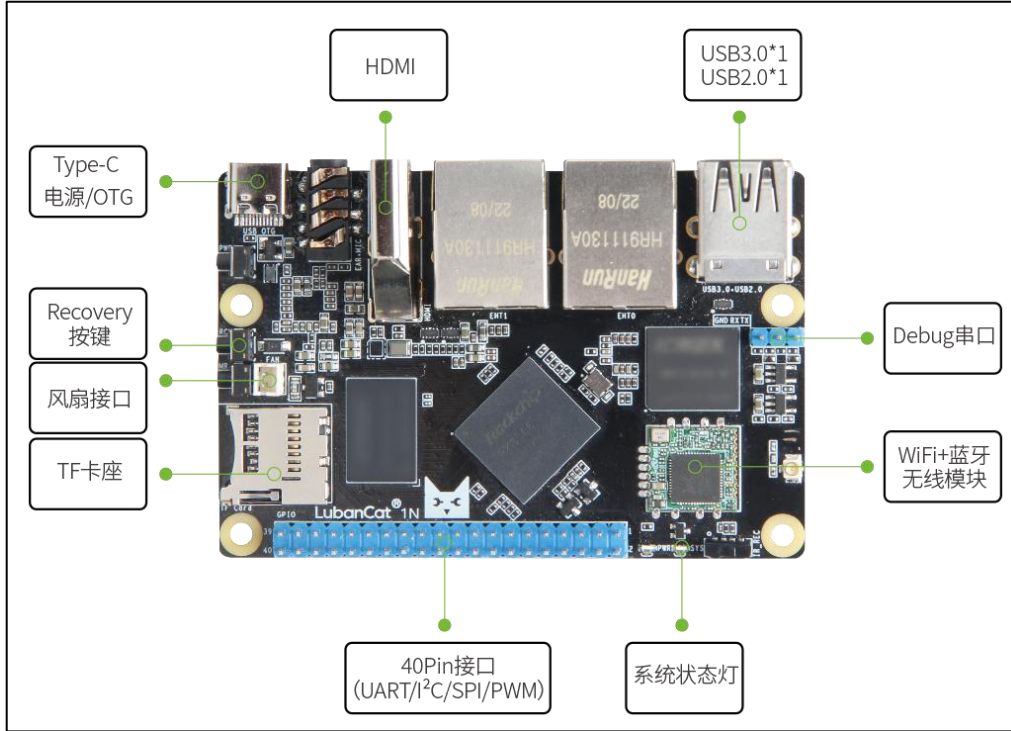


图 3.1-1 鲁班猫 1N 正面视图 1

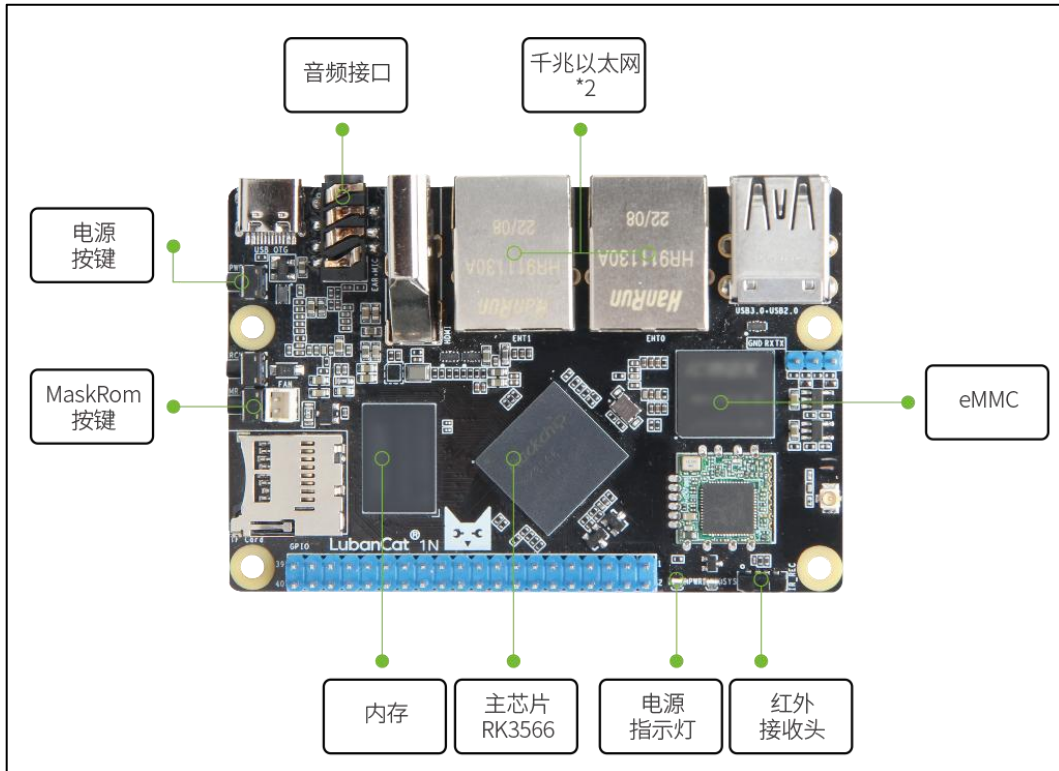


图 3.1-2 鲁班猫 1N 正面视图 2

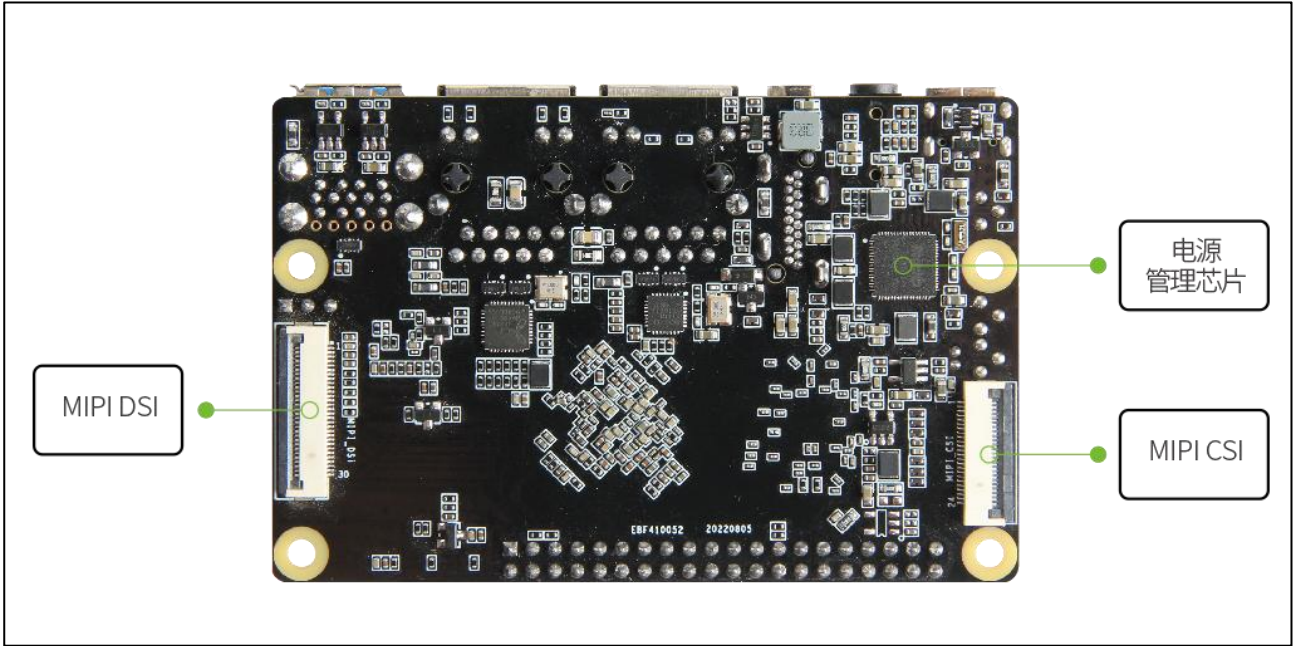


图 3.1-3 鲁班猫 1N 背面视图

### 3.2 鲁班猫 1N 开发板尺寸图

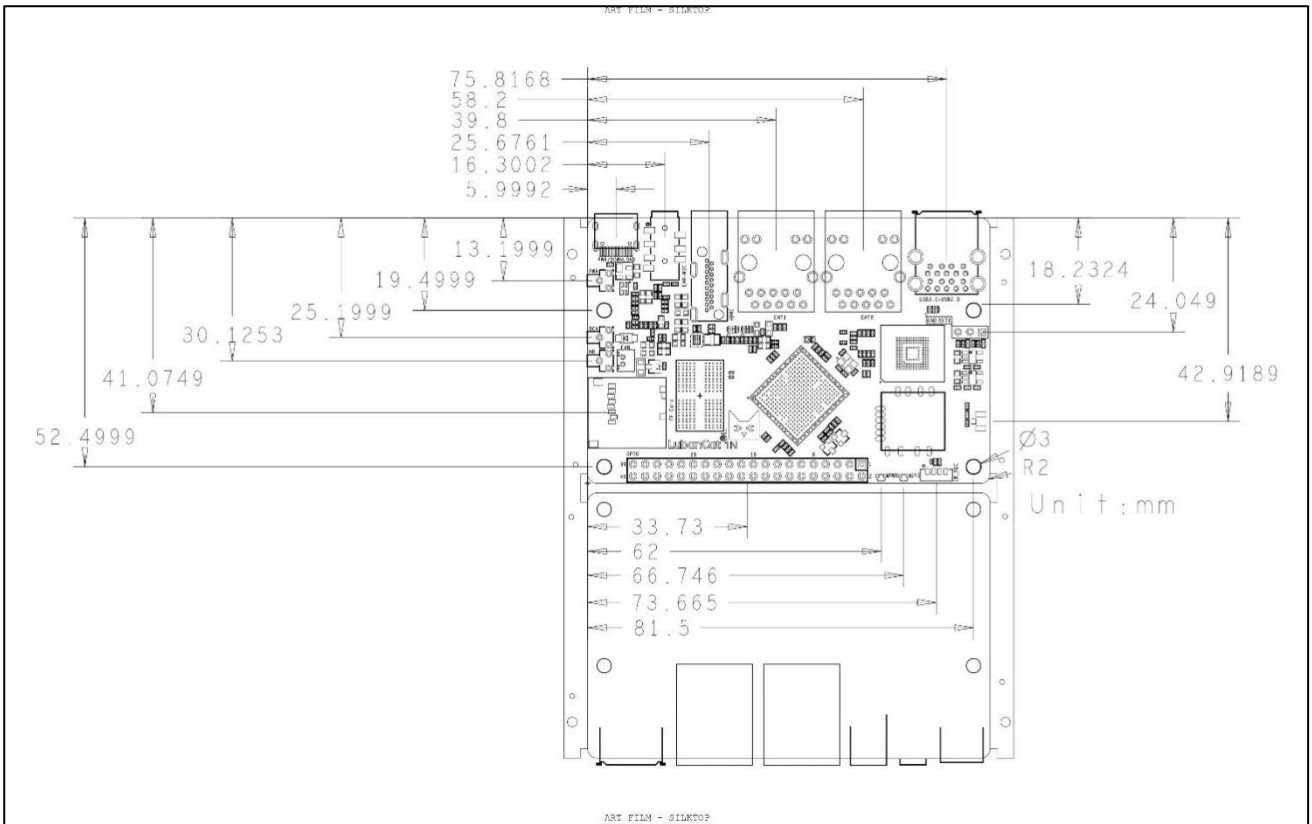


图 3.2-1 鲁班猫 1N 机械尺寸图

## 3.3 鲁班猫 1N 硬件规格

Lubancat 1N 硬件规格	
SOC	瑞芯微 RK3566
PMU	瑞芯微 RK809-5
内存	采用 CXMT 长鑫存储 LPDDR4/LPDDR4X 内存，内存规格有 1GB/2GB/4GB/8GB
存储	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eMMC 模块：8G/32GB/64GB/128GB</li> <li>• TF 卡：支持 TF 卡启动/拓展，最高支持 512GB</li> </ul>
电源	Type-C 5V 3A 电源
显示	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 立式标准 HDMI 接口，最大支持 4K@60Hz</li> <li>• 1 x MIPI DSI 4 Lanes 接口，最大支持 1080P@60Hz</li> </ul>
以太网	千兆 * 2，支持 10/100/1000Mbps
USB	1 x USB3.0 HOST 1 x USB2.0 HOST 1 x USB2.0 OTG
摄像头	1 x MIPI CSI 4 Lanes 摄像头接口
音频	3.5mm 耳机孔，支持音频输入/输出
FAN	2Pin 1.5mm 规格的 5V 风扇接口
40Pin	兼容树莓派 40Pin 接口，支持 PWM,GPIO,I2C,SPI,UART 功能
红外	板载 IRM-V838M3-C/TR1 红外遥控接收头，支持红外遥控
Wi-Fi+蓝牙	采用 TL8821CUB 模块，支持 Wi-Fi 5 + BT 4.2
按键	1 x PWR(开关机)按键，1 x MR(MaskRom)按键，1 x REC(Recovery)按键
操作系统	支持 Ubuntu20.04、Ubuntu22.04、Debian10、Android11、Android13、OpenWrt、基于开源鸿蒙的 OpenHarmonyOS 等操作系统
尺寸	85 x 56 mm

### 3.4 性能参数

#### 3.4.1 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-A55	408	600、816、1104、1416、1608	1800	MHz	可修改，默认自动
系统GPU主频 Arm Mali-G52	-	-	800	MHz	-
系统DDR主频	324	528、780	1056	MHz	可修改，默认自动
系统NPU主频	200	-	900	MHz	可修改，默认 600 MHz

#### 3.4.2 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	4.7	5.0	5.2	V	-
主电源工作电流	0.4	0.8	3.0	A	-
启动功率（裸机Linux）	3.63	3.85	3.98	W	100 次启动测试
启动功率（Android11+mipi800p屏）	6.11	6.24	6.37	W	100 次启动测试

注：①主电源工作电压：鲁班猫 1N 正常工作时的允许的主电源电压。

②主电源工作电流：鲁班猫 1N 正常工作时的主电源电流，其中最小工作电流指的是待机电流，典型工作电流指的是 CPU 满载时的电流，最大工作电流指的是板卡允许通过的安全电流，接外设工作时请勿超出安全电流。

③启动功率（裸机 Linux）：无外设裸机启动，测试镜像为 Debian10 的 lite 镜像，测试次数 100 次。

④启动功率（Android11+mipi800p 屏）：仅接野火 10.1 寸 mipi 屏启动，测试系统为 Android11，测试次数 100 次。

#### 3.4.3 工作环境

参数描述		规格				说明
		最小	典型	最大	单位	
工作温度	工作环境	0	25	60	℃	-
	存储环境	-40	25	+125	℃	
湿度	工作环境	10	-	90	%RH	-
	存储环境	5	-	95	%RH	

#### 3.4.4 开发板接口速度

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	-

注：更多接口速度请参考“3.5 开发板接口资源”节。

## 3.5 开发板接口资源

功能	数量	参数
HDMI 2.0 输出	1	通过标准 HDMI 插座引出、支持： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 720p@30Hz、@60Hz、@120Hz</li> <li>• 1080p@30Hz、@60Hz、@120Hz</li> <li>• 1440p(2K)@30Hz、@60Hz</li> <li>• 2160p(4K)@30Hz、@60Hz</li> </ul> 稳定工作功耗约为0.25W，插入/拔出时瞬时功耗可达1.5W；
以太网	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过RJ45 接口引出；</li> <li>• 支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率；</li> <li>• 连接EHT0时，空载功耗约为0.35W，测速功耗约为0.7W；</li> <li>• 连接EHT1时，空载功耗约为0.3W，测速功耗约为1.4W；</li> </ul>
USB3.0 Host	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	1	<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>• 最高支持1000mA电流输出；</li> </ul>
USB2.0 OTG	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过 Type-C接口引出；</li> <li>• 固件烧录接口，与电源接口共用；</li> </ul>
MIPI DSI	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持 4 lanes 输出，最高分辨率为1080x 1920@60fps；</li> <li>• 适配野火5.5、7、10.1寸MIPI屏幕；</li> </ul>
MIPI CSI	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过mipi csi接口引出，接口规格为24Pin的FPC排座；</li> <li>• 支持4 lanes 输入，适配野火IMX415/OV8858摄像头、树莓派OV5647摄像头（需要搭载转接板）</li> </ul>
WIFI&BT	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 搭载瑞昱TL8821CUB WiFi模块，支持Wi-Fi 5 + BT 4.2；</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> </ul>
UART	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过2.54mm间距的40Pin 排针引出；</li> <li>• 可用串口：UART3、UART4、UART5、UART7、UART9；</li> <li>• 最高波特率可达 4Mbps；</li> </ul>
SPI	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过2.54mm间距的40Pin 排针引出；</li> <li>• 每个控制器支持两路片选输出；</li> <li>• 支持串行主、串行从模式；</li> <li>• 最高时钟频率为50MHz；</li> </ul>
I2C	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过2.54mm间距的40Pin 排针引出；</li> <li>• 支持 7 位和 10 位地址模式；</li> <li>• 标准模式数据传输速率可达100 Kbps，在快速模式下高达400 Kbps；</li> </ul>

I2S	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 发送和接收时钟高达 50MHz;</li> <li>• 支持时分复用 (TDM)、Inter-IC Sound (I2C) 以及类似格式;</li> <li>• 支持数字音频接口传输 (SPDIF、IEC60958-1 和 AES-3 格式);</li> <li>• 支持音频参考输出时钟;</li> </ul>
PWM	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过2.54mm间距的40Pin 排针引出;</li> </ul>
GPIO	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过2.54mm间距的40Pin 排针引出;</li> <li>• 在40Pin 排针中, 5V电源引脚2个, 3V3电源引脚2个, GND引脚8个, 剩余的28个为GPIO引脚, 其中有9个GPIO引脚无引脚复用功能。</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>
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: 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。



### 3.6 开发板 40Pin 引脚定义

#### 3.6.1 40Pin 引脚原理图

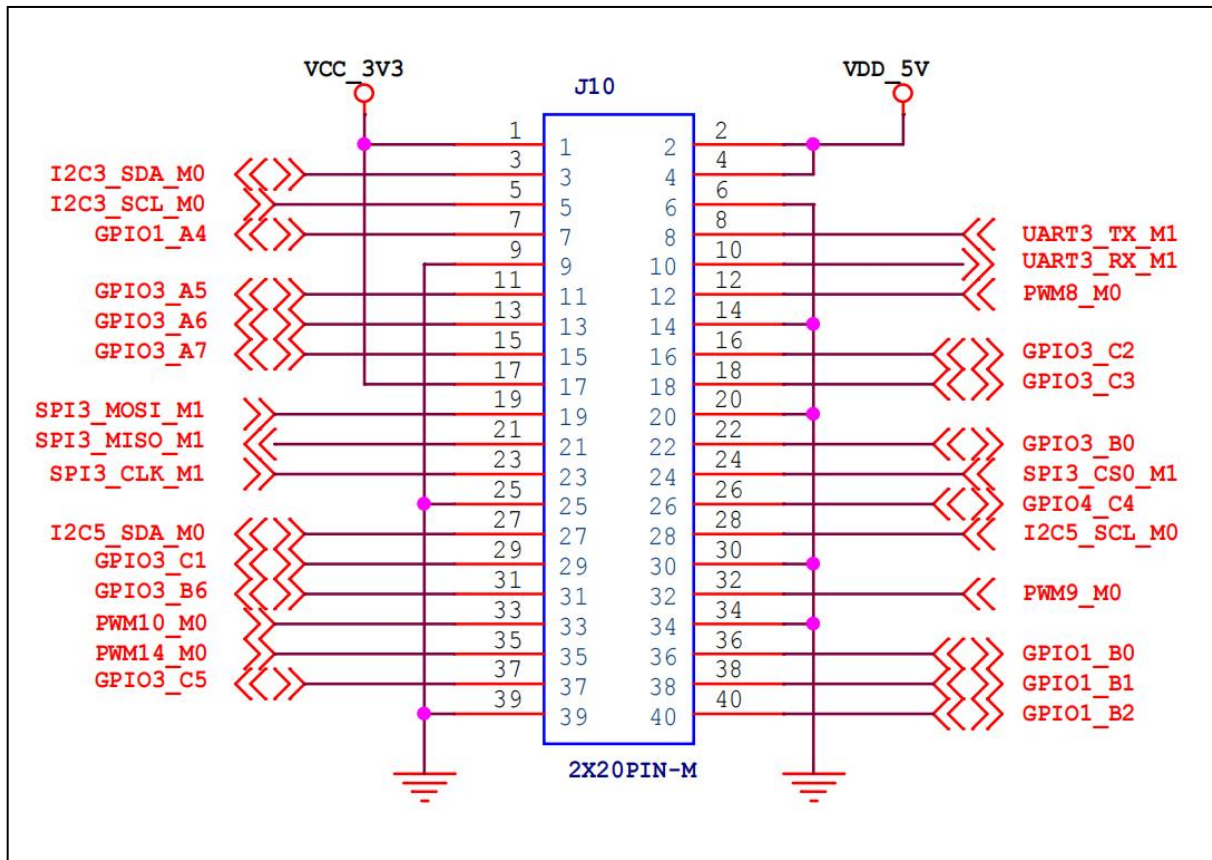


图 3.6-1 鲁班猫 1N 系列引脚原理图

#### 3.6.2 40Pin 引脚功能图

LuBanCat1系列引脚图													
功能4	功能3	功能2	功能1	编号	GPIO	物理引脚		GPIO	编号	功能1	功能2	功能3	功能4
					3.3V	1	2	5V					
		UART3_RX_M0	I2C3_SDA_M0	32	GPIO1_A0	3	4	5V					
		UART3_TX_M0	I2C3_SCL_M0	33	GPIO1_A1	5	6	GND					
				36	GPIO1_A4	7	8	GPIO3_B7	111	UART3_TX_M1	PWM12_M0		
					GND	9	10	GPIO3_C0	112	UART3_RX_M1	PWM13_M0		
				101	GPIO3_A5	11	12	GPIO3_B1	105	PWMS_M0	UART4_RX_M1		
				102	GPIO3_A6	13	14	GND					
				103	GPIO3_A7	15	16	GPIO3_C2	114		UART5_TX_M1		
					3.3V	17	18	GPIO3_C3	115		UART5_RX_M1		
					GND	19	20	GND					
				147	GPIO4_C3	19	20	GND					
I2S3_SCLK_M1		PWM15_IR_M1	SPI3_MOSI_M1	149	GPIO4_C5	21	22	GPIO3_B0	104				
I2S3_SDO_M1	UART9_TX_M1	PWM12_M1	SPI3_MISO_M1	149	GPIO4_C5	21	22	GPIO3_B0	104				
I2S3_MCLK_M1		PWM14_M1	SPI3_CLK_M1	146	GPIO4_C2	23	24	GPIO4_C6	150	SPI3_CS0_M1	PWM13_M1	UART9_RX_M1	I2S3_SDI_M1
					GND	25	26	GPIO4_C4	148	CS1			I2S3_LRCK_M1
				108	GPIO3_B4	27	28	GPIO3_B3	107	I2C5_SCL_M0			
				113	GPIO3_C1	29	30	GND					
					GND	31	32	GPIO3_B2	106	PWM9_M0	UART4_TX_M1		
				110	GPIO3_B6	31	32	GND					
				109	GPIO3_B5	33	34	GND					
				116	GPIO3_C4	35	36	GPIO1_B0	40				
				117	GPIO3_C5	37	38	GPIO1_B1	41				
					GND	39	40	GPIO1_B2	42				

图 3.6-2 鲁班猫 1N 引脚功能图

## 3.6.3 40Pin 引脚功能说明

注:

**Pin** —— 物理引脚号;**GPIO** —— 瑞芯微 RK3566 芯片的通用 I/O 序号, 由控制器(bank)+端口(port)+索引序号(pin) 组成;**Num** —— GPIO 的编号, 主要用于程序控制。

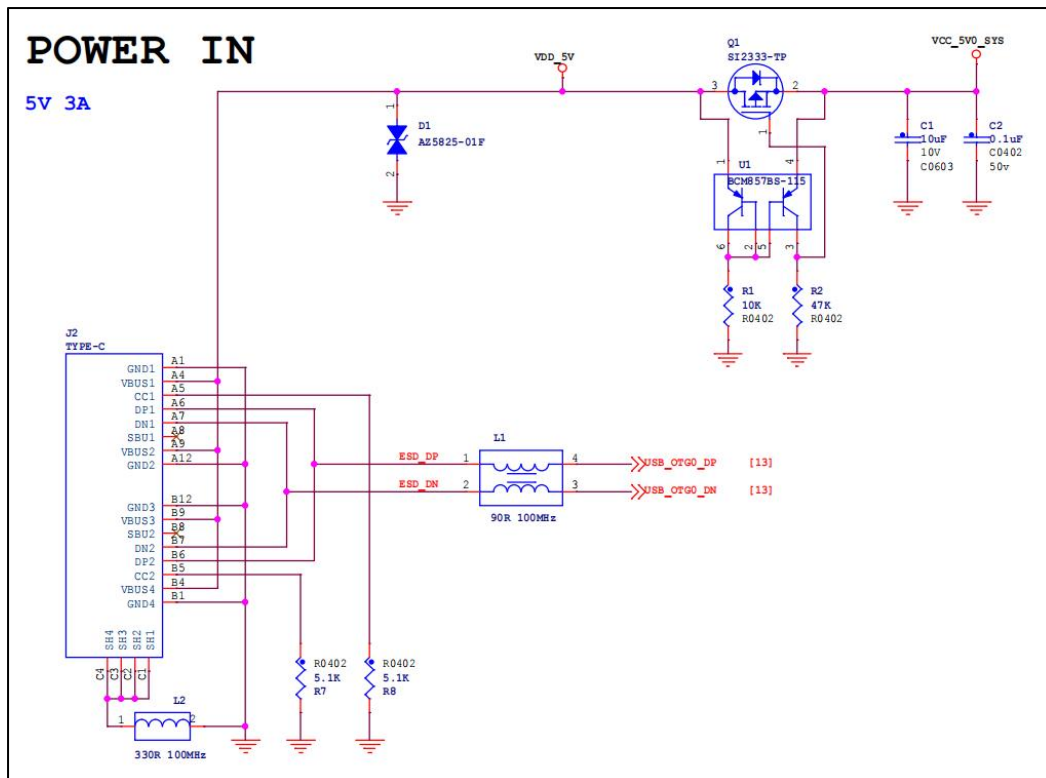
表 3 鲁班猫 1N 板卡 40Pin 接口引脚定义

Pin	GPIO	Num	引脚描述	PWM	UART	SPI	I2C/I2S
1	3V3	-	3.3V 引脚				
2	5V	-	5V 引脚				
3	GPIO1_A0	32	GPIO、I2C、UART		UART3_RX_M0		I2C3_SDA_M0
4	5V	-	5V 引脚				
5	GPIO1_A1	33	GPIO、I2C、UART		UART3_TX_M0		I2C3_SCL_M0
6	GND	-	电源地				
7	GPIO1_A4	36	GPIO				
8	GPIO3_B7	111	GPIO、PWM、UART	PWM12_M0	UART3_TX_M1		
9	GND	-	电源地				
10	GPIO3_C0	112	GPIO、PWM、UART	PWM13_M0	UART3_RX_M1		
11	GPIO3_A5	101	GPIO				
12	GPIO3_B1	105	GPIO、PWM、UART	PWM8_M0	UART4_RX_M1		
13	GPIO3_A6	102	GPIO				
14	GND	-	电源地				
15	GPIO3_A7	103	GPIO				
16	GPIO3_C2	114	GPIO、UART		UART5_TX_M1		
17	3V3	-	3.3V 引脚				
18	GPIO3_C3	115	GPIO、UART		UART5_RX_M1		
19	GPIO4_C3	147	GPIO、PWM、SPI、I2S	PWM15_IR_M1		SPI3_MOSI_M1	I2S3_SCLK_M1
20	GND	-	电源地				
21	GPIO4_C5	149	GPIO、PWM、UART、SPI、I2S	PWM12_M1	UART9_TX_M1	SPI3_MISO_M1	I2S3_SDO_M1
22	GPIO3_B0	104	GPIO				
23	GPIO4_C2	146	GPIO、PWM、SPI、I2S	PWM14_M1		SPI3_CLK_M1	I2S3_MCLK_M1
24	GPIO4_C6	150	GPIO、PWM、UART、SPI、I2S	PWM13_M1	UART9_RX_M1	SPI3_CS0_M1	I2S3_SDI_M1
25	GND	-	电源地				
26	GPIO4_C4	148	GPIO、SPI、I2S			CS1	I2S_LRCK_M1
27	GPIO3_B4	108	GPIO、I2C				I2C5_SDA_M0
28	GPIO3_B3	107	GPIO、I2C				I2C5_SCL_M0
29	GPIO3_C1	113	GPIO				
30	GND	-	电源地				
31	GPIO3_B6	110	GPIO、PWM、I2C	PWM11_IR_M0			I2C3_SDA_M1
32	GPIO3_B2	106	GPIO、PWM、UART	PWM9_M0	UART4_TX_M1		
33	GPIO3_B5	109	GPIO、PWM、I2C	PWM10_M0			I2C3_SCL_M1
34	GND	-	电源地				
35	GPIO3_C4	116	GPIO、PWM、UART	PWM14_M0	UART7_TX_M1		
36	GPIO1_B0	40	GPIO				
37	GPIO3_C5	117	GPIO、PWM、UART	PWM15_IR_M0	UART7_RX_M1		
38	GPIO1_B1	41	GPIO				
39	GND	-	电源地				
40	GPIO1_B2	42	GPIO				

### 3.7 开发板硬件使用说明

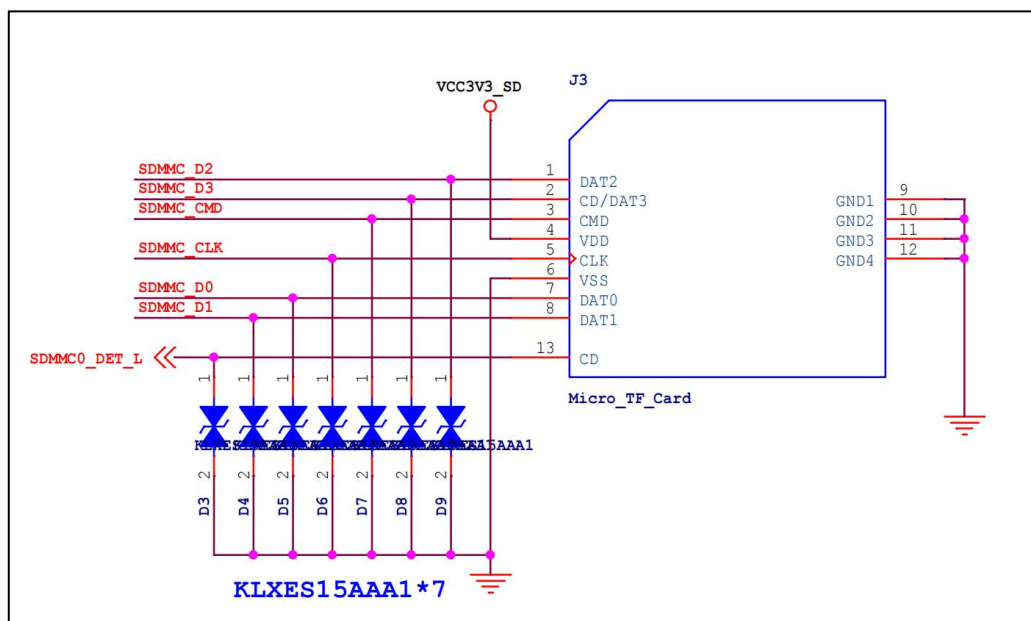
#### 3.7.1 电源

鲁班猫 1N 使用 5V 3A 电源适配器供电，电源接口为 Type-C 的插座。鲁班猫 1N 的电源系统采用瑞芯微 RK809-5 芯片，配合外围的 DCDC、LDO 电路，给 DDR、eMMC 和相关的功能外设设备提供稳定的电源。



#### 3.7.2 TF Card

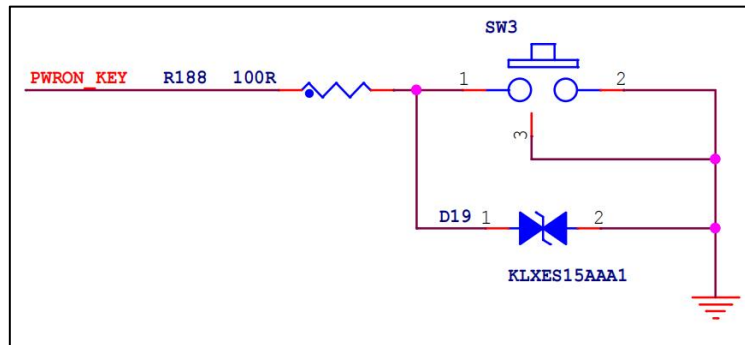
TF 卡槽位于主板正面，为自弹式 TF 卡座，最大支持 512G，可以支持系统启动与烧写。



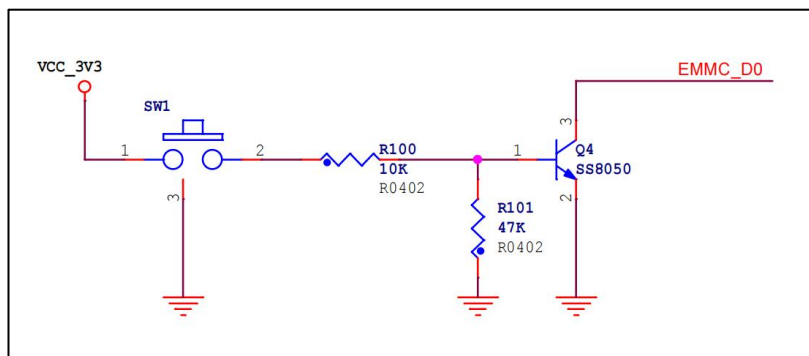
### 3.7.3 按键

鲁班猫 1N 上有三个按键，分别为 PWR(开关机)按键、MR(MaskRom)按键和 RCV(Recovery)按键。

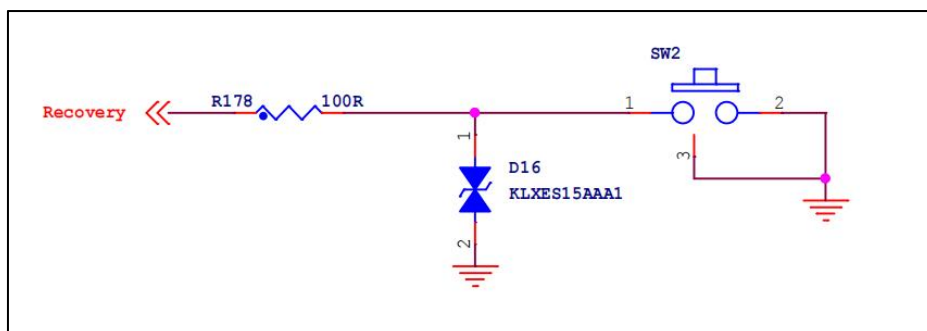
PWR(开关机)按键，也叫电源按键其主要功能是作为系统的开关机按键和休眠按键来使用。当运行的系统是 Linux 时，该按键主要用作系统开关机按键。当运行的系统是 Android 时，该按键主要用作系统休眠按键。PWR(开关机)按键原理图如下图所示：



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。使用方法是，打开瑞芯微开发工具，断电状态下摁住该按键，然后插入数据线，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。MR 按键原理图如下图所示：



RCV(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。使用方法是和上述 MR(MaskRom)按键一样。RCV(Recovery)按键原理图如下图所示：



### 3.7.4 以太网

鲁班猫 1N 引出了两个 RJ45 接口，支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率，其 EHT0 网口和 EHT1 网口分别由板载的 PHY 芯片 JL2101-N040C 和以太网芯片 RTL8111H\_CG 控制。

EHT0 和 EHT1 都有两个 LED 指示灯，其中左边为绿灯，右边为黄灯，以下为两种常见的显示模式，根据具体镜像系统的不同，EHT0 可能会运行两种模式中的其中之一，而 EHT1 通常只运行模式二。

模式一：左边绿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，右边黄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。该模式下，只能判断网络的连接和数据传输状态，无法判断连接的网络为千兆网还是百兆网。

模式二：左边绿灯表示千兆网络连接/传输状态，右边黄灯表示百兆网络连接/传输状态，闪烁表示有数据收发，其闪烁频率跟实时数据收发量有关。该模式下，会根据具体的网络连接情况，只亮起对应那一个的 LED 指示灯，因此可以通过观察哪个 LED 亮起来判断鲁班猫连接的是千兆网还百兆网。

### 3.7.5 USB2.0/3.0

RK3566 芯片内置 1 个 USB3.0 HOST 控制器，3 个 USB2.0 HOST 控制器和 1 个 USB2.0 OTG 控制器。其中一路 USB2.0 OTG 连接到了板载 Type-C 接口，与电源接口共用，可作为固件烧录/下载接口；一路 USB3.0 HOST 和一路 USB2.0 HOST 连接到了板载 USB 3.0 接口；剩下的两路 USB2.0 HOST，一路直连板载的 USB2.0 接口，另一路则连接到了板载 WiFi 模块 TL8821CUB 上。

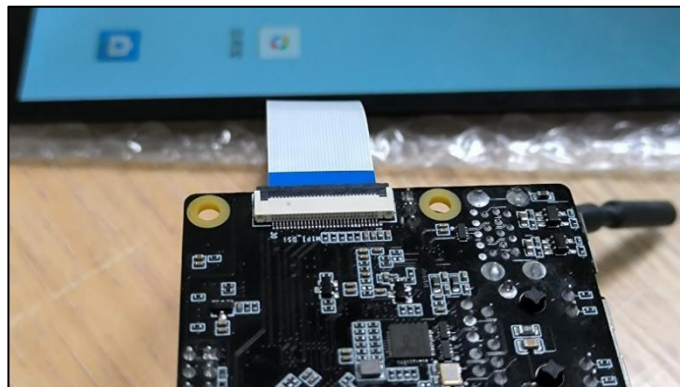
板载 USB3.0 接口为 USB3.1 Gen1，最高数据速率可达 5Gbps，并向下兼容 USB2.0；板载 USB2.0 接口支持高速(480Mbps)、全速(12Mbps)和低速(1.5Mbps) 3 种模式，系统会根据插入的设备自动选择合适的模式。

### 3.7.6 视频输出/显示

鲁班猫 1N 的视频输出接口主要有一个立式标准 HDMI 接口和一个 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，RK3566 芯片支持 HDMI 2.0，并向下兼容 HDMI 1.4，最大支持 4K@60Hz，支持视频输出和音频输出。鲁班猫 1N 搭载的标准 HDMI 接口，可通过双头 HDMI 线，直接与搭载标准 HDMI 接口的显示器连接。

MIPI DSI 接口使用的是 30Pin 的 FPC 排座，支持视频输出和触摸，与 MIPI 屏幕的连接如下图所示：

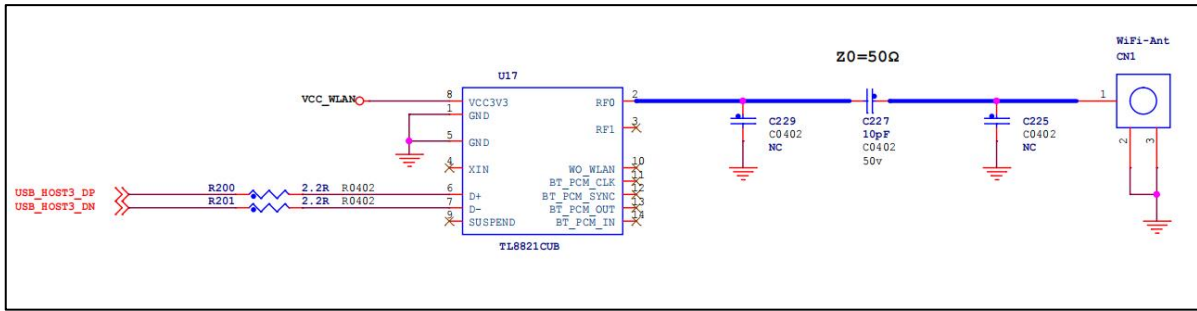


### 3.7.7 音频输入/输出

音频的输入/输出接口通过 3.5mm 耳机接口引出，为耳机输出+麦克风输入 2 合 1 接口，其音频的输入/输出功能通过电源芯片 PMIC RK809-5 实现。

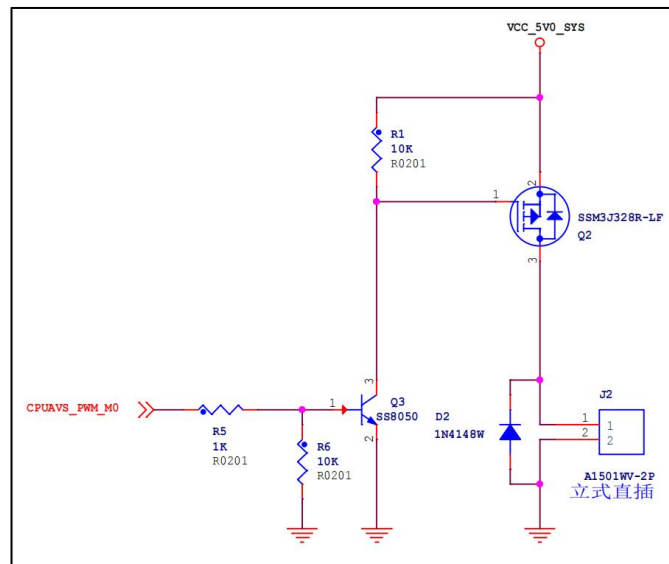
### 3.7.8 Wi-Fi/蓝牙

板载 WiFi 模块位于主板正面，采用的是 Realtek TL8821CUB，其接口连接到了 RK3566 的 USB2.0 的 USB\_HOST3，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，速率最高可达 433Mbps。

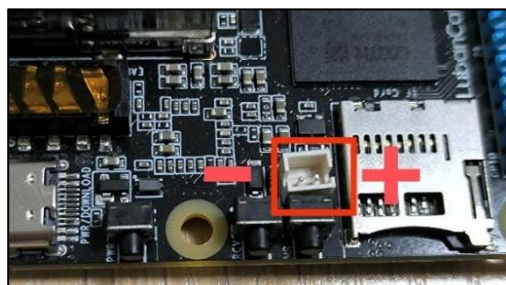


### 3.7.9 FAN 接口

鲁班猫 1N 板卡预留的 FAN 接口位于板子正面 TF 卡插槽旁，为 2Pin 1.5mm 规格的 5V 风扇供电接口，可通过 CPUAVS\_PWM\_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。FAN 风扇驱动原理图如下图所示：



风扇接口正负极没有标丝印出来，但可以通过下图标示来确定，也可以在断电状态下通过万用表直接测量 FAN 接口引脚与 40Pin 排针中的 GND 引脚之间的阻值/导通关系来确定，连接时注意观察，防止接反烧坏风扇。风扇 FAN 接口正负极如下图所示：

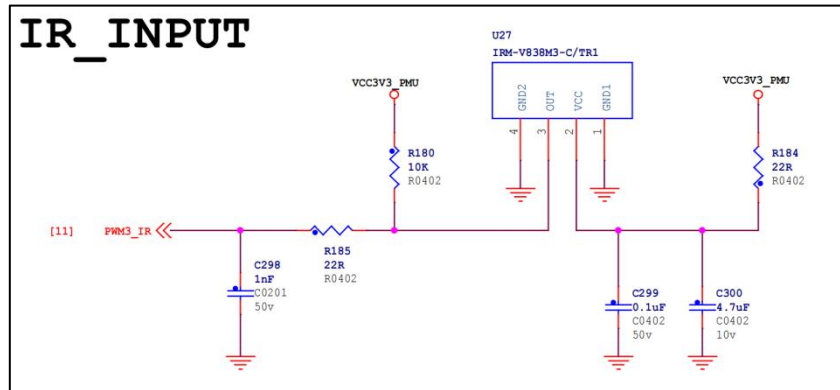


### 3.7.10 LED 指示灯

板载 WiFi 模块旁有两个 LED 指示灯，其中印有 PWR 丝印的 LED 灯为电源指示灯，印有 SYS 丝印的 LED 灯为系统状态指示灯（心跳灯）。电源指示灯在上电后为红色常亮，表示电源在稳定运行。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，用户也可以自行对该指示灯进行控制。

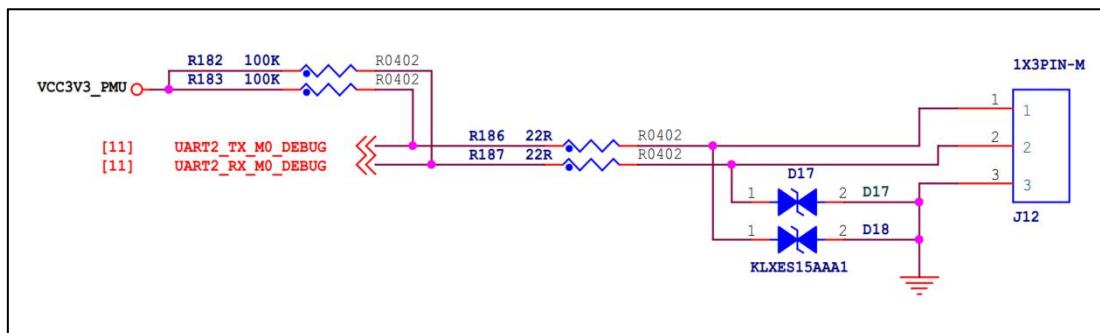
### 3.7.11 IR 红外

IR 红外接收头位于 WiFi 模块旁，采用的是 IRM-V838M3-C/TR1 红外遥控接收头，IR 红外的接收信号由 PWM3\_IR 引脚接收。如下图所示：



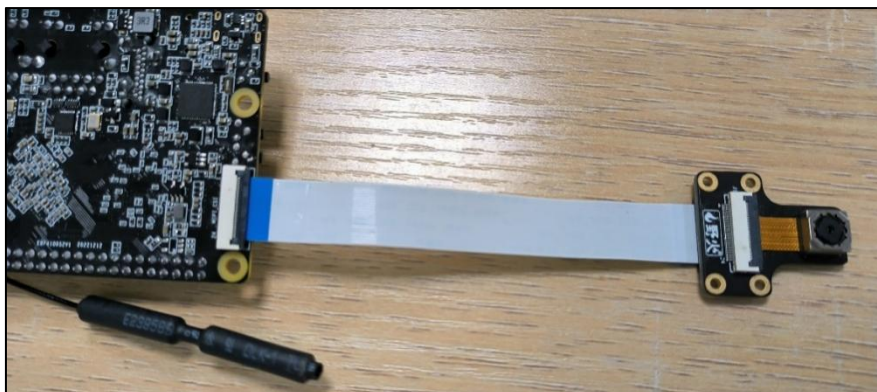
### 3.7.12 Debug 调试串口

板载的 Debug 调试串口由 2.54mm 间距的 1\*3Pin 的排针引出，3 个排针引脚丝印分别是 GND、RX、TX。RK3566 芯片的 UART2 的 TX 和 RX 分别通过 22R 电阻与板载的 TXD 和 RXD 排针引脚相连，另外，在排针 TX 和 RX 端分别对地连接了一个 ESD 保护器件 KLXES15AAA1，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。



### 3.7.13 摄像头

板载的摄像头接口使用的是 24Pin 0.5mm 间距的 FPC 插座，在板卡上的丝印为 MIPI CSI。该接口仅支持连接 mipi 摄像头，支持的摄像头型号有野火 mipi-ov5648、野火 mipi-ov8858、树莓派 OV5647 摄像头（需要搭载转接板）。鲁班猫 1N 与摄像头模块的连接如下图所示：



## 第四章 参考功耗

## (1) Linux 各镜像整机功耗测试

## ①测试内容：

启动/待机功耗测试：系统从启动到进入系统后待机过程的测试；

休眠功耗测试：测试的休眠方式为 freeze；

满载功耗测试：采用 s-tui 和 stress 程序进行 10 分钟四核满负载测试；

## ②测试环境：

测试环境温度为 25℃，供电为原装 5V 3A 电源，测试时接的外设为 Debug 串口、HDMI 和 EHT0 网口。OpenWrt 测试时只接 Debug 串口和 EHT0 网口。部分外设功耗见"3.5 开发板接口资源"介绍。

表 1 鲁班猫 1N 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
Ubuntu20.04 20230826	lite	启动/待机测试	979.8	426	4940	2165	51.9
		休眠测试	-	160	-	831	-
		满载测试	881.8	780	4448	3935	81.7
	xfce-full	启动/待机测试	957.1	420	4828	2134	51.9
		休眠测试	-	160	-	831	-
		满载测试	958.4	790	4821	4000	81.7
Ubuntu22.04 20230713	lite	启动/待机测试	927.5	410	4669	2087	46.7
		休眠测试	-	235	-	1200	-
		满载测试	941.5	800	4736	4040	81.7
	xfce	启动/待机测试	977.5	500	4920	2540	47.2
		休眠测试	-	235	-	1210	-
		满载测试	1068.3	800	5385	4040	81.7
Debian10 20230905	lite	启动/待机测试	1004.1	440	5060.7	2240	50
		休眠测试	-	160	-	832	-
		满载测试	1171.5	825	5896	4160	83.3
	xfce	启动/待机测试	1113.3	420	5607.9	2140	50.6
		休眠测试	-	150	-	780	-
		满载测试	1119.1	840	5639	4240	81.1
OpenWrt	ext4	启动/待机测试	746.7	340	3758	1735	-

注：

瞬时峰值电流：启动/测试过程中的最大电流值；

稳定值电流：启动完成进入系统后的电流值/测试过程的电流稳定值；

瞬时功耗：启动/测试过程中的最大功耗，实时功耗=实时电压×实时电流；

稳定功耗：启动完成进入系统后的功耗/测试过程中的功耗维持相对稳定时的功耗值；



Soc 温度：满载测试取的是最高温度，启动/待机测试取的是稳定温度。

## (2) 安卓/鸿蒙各镜像整机功耗测试

### ①测试内容：

启动/待机功耗测试：系统从启动到进入系统后待机过程的测试；

休眠功耗测试：该测试为 PWR 按键休眠测试；

安兔兔评测：采用安兔兔评测进行压力测试，安兔兔版本 v10.1.0；

### ②测试环境：

测试环境温度为 25℃，供电采用原装 5V 3A 电源。测试时接的外设为 HDMI 和 USB 键鼠；MIPI 屏镜像测试时只接 mipi 屏，不接其他外设。

表 2 鲁班猫 1N 安卓/鸿蒙各镜像整机功耗表

镜像		测试内容	工作电流(mA)		功耗(mW)	
系统	类型		瞬时峰值	稳定值	瞬时功耗	稳定功耗
Android 11 20230916	hdmi	启动/待机测试	1036	800	5220	4050
		休眠测试	-	33	-	175
		安兔兔评测	1190.7	900	5976	4550
	mipi800p (野火 10.1 寸)	启动/待机测试	1556.6	900	7754	4550
		休眠测试	-	38	-	200
		安兔兔评测	1500	1000	7484	5040
	mipi1080p	启动/待机测试	1131.7	480	5699	2432
		休眠测试	-	28	-	148
		安兔兔评测	1362.1	1000	6817	5040
Android TV 20230916	-	启动/待机测试	1033.2	440	5183	2240
		休眠测试	-	37	-	196
Android 13 20230916	hdmi	启动/待机测试	1055.9	400	5323	2036
		休眠测试	-	31	-	165
		安兔兔评测	1219.6	860	6116	4340
	mipi1080p	启动/待机测试	1223.8	550	6136	2785
		休眠测试	-	34	-	180
		安兔兔评测	1447.1	1000	7266	5040
OpenHarmonyOS	-	启动/待机测试	1058.1	440	5297	2240

注：

瞬时峰值电流：启动/测试过程中的最大电流值；

稳定值电流：启动完成进入系统后的电流值/测试过程的电流稳定值；

瞬时功耗：启动/测试过程中的最大功耗，实时功耗=实时电压×实时电流；

稳定功耗：启动完成进入系统后的功耗/测试过程中的功耗维持相对稳定时的功耗值；

安兔兔压测时，工作电流/功耗曲线图并非是一条直线，而是由大部分在稳定值±25%范围内的波动折线和小部分超出稳定值±25%范围的瞬时高/低峰组成；