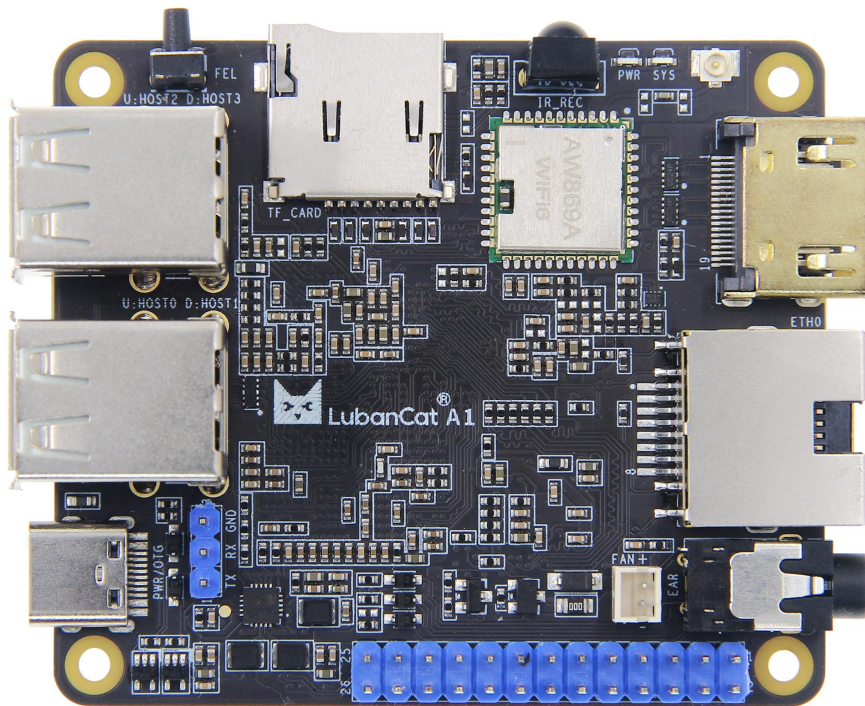


鲁班猫 A1

LubanCat A1



硬件规格书

Rev. 1.0.3

2024/07/23

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

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

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	2024-05-25	• 初始版本
V1.0.1	2024-6	• 修改硬件规格错误
V1.0.2	2024-7-2	• 修改部分错误及 HDMI 参数
V1.0.3	2024-7-23	• 增加 WiFi 传输速度

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 H618 简介	- 9 -
第三章 鲁班猫 A1 开发板版本简介	- 11 -
第四章 鲁班猫 A1 开发板介绍	- 11 -
4.1 鲁班猫 A1 开发板外观图	- 11 -
4.2 鲁班猫 A1 开发板尺寸图	- 12 -
4.3 鲁班猫 A1 硬件规格	- 13 -
4.4 性能参数	- 14 -
4.4.1 系统主频	- 14 -
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 开发板接口资源	- 15 -
4.6 开发板 26Pin 引脚定义	- 16 -
4.6.1 26Pin 引脚原理图	- 16 -
4.6.2 26Pin 引脚功能图	- 16 -
4.6.3 26Pin 引脚功能说明	- 17 -
4.7 开发板硬件使用说明	- 18 -
4.7.1 电源	- 18 -
4.7.2 按键	- 18 -
4.7.3 TF Card	- 19 -

4.7.4 以太网	- 19 -
4.7.5 USB2.0	- 19 -
4.7.6 音频输入/输出	- 20 -
4.7.7 视频输出/显示	- 21 -
4.7.8 Debug 调试串口	- 21 -
4.7.9 FAN 接口	- 22 -
4.7.10 IR 红外	- 22 -
4.7.11 LED 指示灯	- 23 -
第五章 鲁班猫 A1 板卡参考功耗	- 24 -
5.1 Linux 各镜像整机功耗测试	- 24 -
5.2 安卓/鸿蒙各镜像整机功耗测试	- 25 -

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 H618 简介

鲁班猫 A1 采用全志 H618 芯片作为主控芯片。

H618 是全志出品的一款高性能的通用型 SoC，采用 4 核 64 位 arm 架构 Cortex™- A53 处理器，内置 NEON 加速引擎。集成 Mali G31 MP2 图形处理器，支持 OTT 和 IPTV 市场的最高 6K 解码和 4K 编码，在流兼容性、在线视频播放的流畅性、图像质量和整机性能方面保持最佳的用户体验。

H618 提供了许多强大的嵌入式硬件引擎来优化高端应用程序的性能。

(1) H618 支持几乎全格式的 H.264 解码器 4K@30fps，H.265 解码器 4K@60fps 或 6K@30fps，也支持 H.264 编码器 4K@25fps，高品质的 JPEG 编码器/解码器。

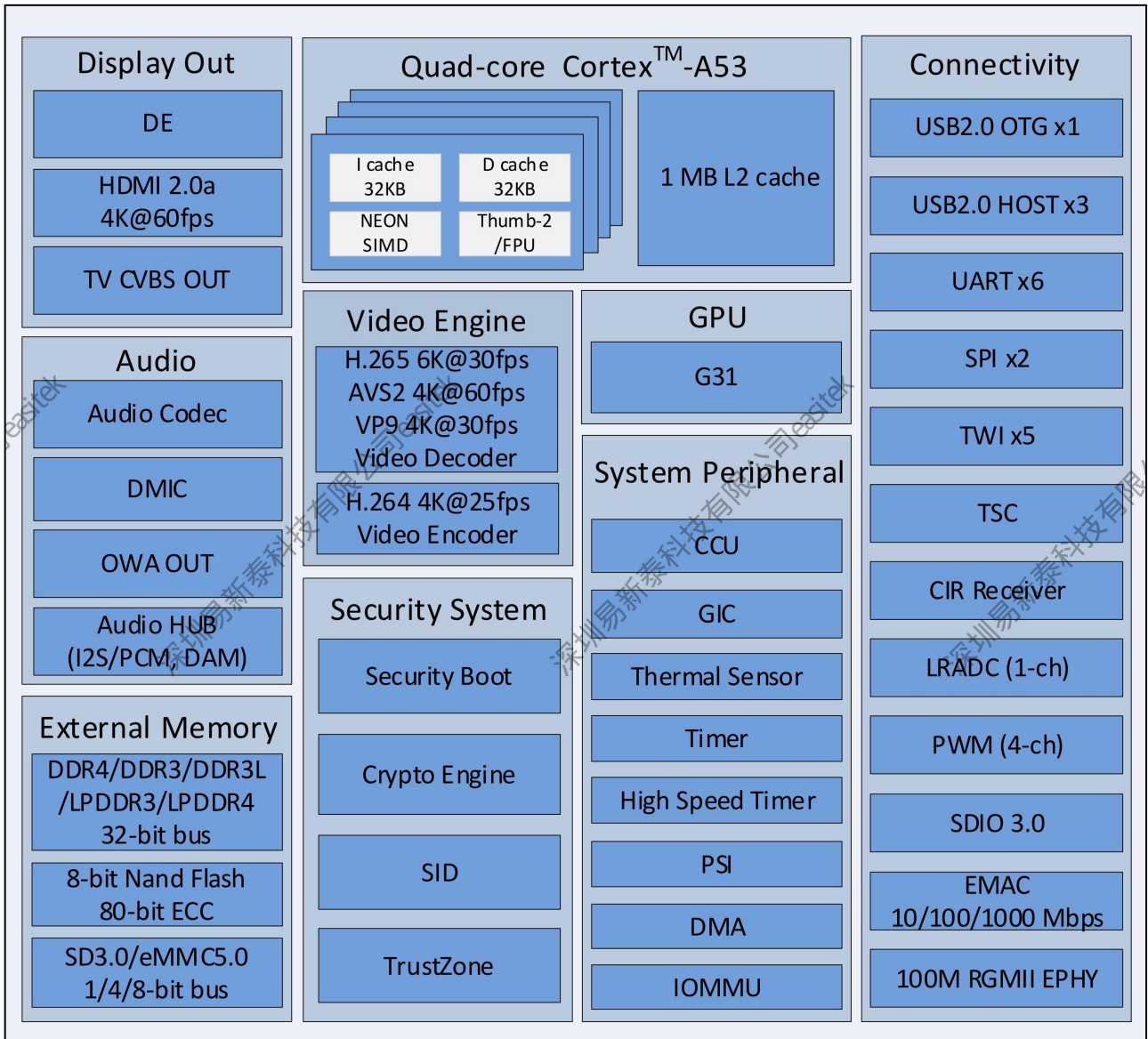
(2) 嵌入式 3D GPU 使 H618 完全兼容 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.0 和 Vulkan 1.1。特殊的 2D 硬件引擎将最大限度地提高显示性能，并提供非常平稳的操作。

(3) H618 具有高性能的 32 位外部存储接口(DDR3/DDR3L/DDR4/LPDDR3/LPDDR4/LPDDR4X)，能够维持高要求的内存带宽。

其详细参数如下：

详细参数	
CPU	• 四核 64 位 Cortex-A53，最高主频 1.5GHz
GPU	• ARM Mali G31 MP2 图形处理器
	• 支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2，OpenCL 2.0，Vulkan 1.1
显示	• 支持 HDMI2.0
多媒体	• 支持 4K 60fps 或 6K 30fps H.265/H.264/VP9 视频解码
	• 支持 4K 25fps H.264 视频编码
	• 支持 8M ISP，支持 HDR
接口	• 支持 USB2.0

H618 处理器系统框图如下：



第三章 鲁班猫 A1 开发板版本简介

目前，鲁班猫 A1 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 A1	EBF410372V1R0	初始版本

注意事项：

(1) 如有用户需要查看开发板的细节部分，可阅读《鲁班猫 A1 开发板介绍》章节。

第四章 鲁班猫 A1 开发板介绍

4.1 鲁班猫 A1 开发板外观图

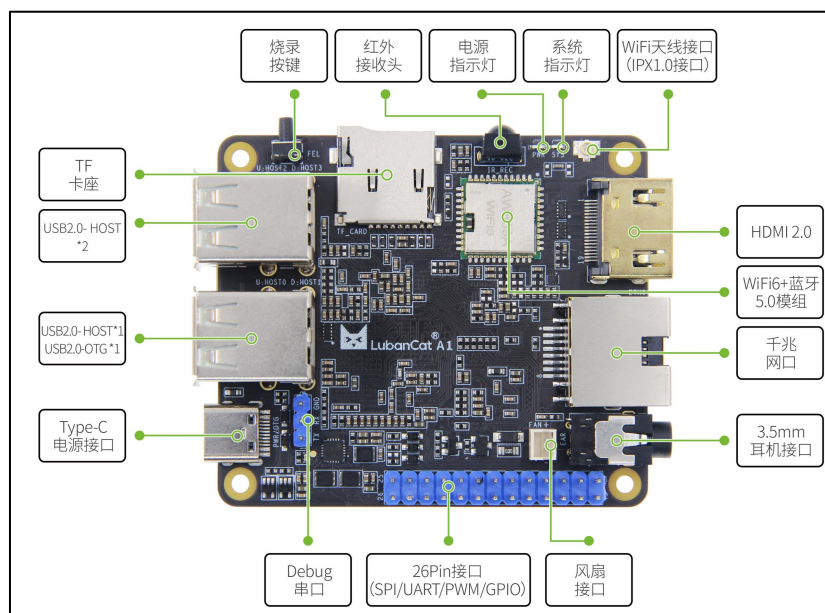


图 4.1-1 鲁班猫 A1 正面标注视图 1

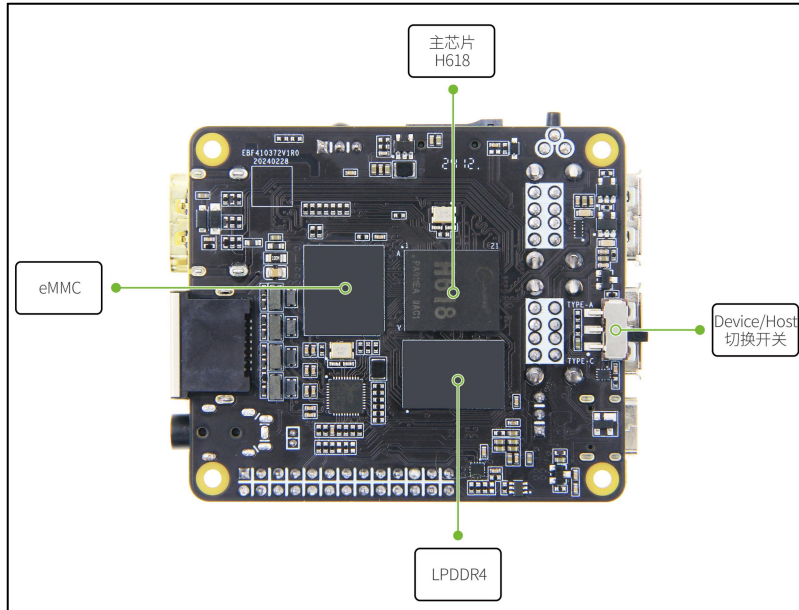


图 4.1-2 鲁班猫 A1 背面视图

4.2 鲁班猫 A1 开发板尺寸图

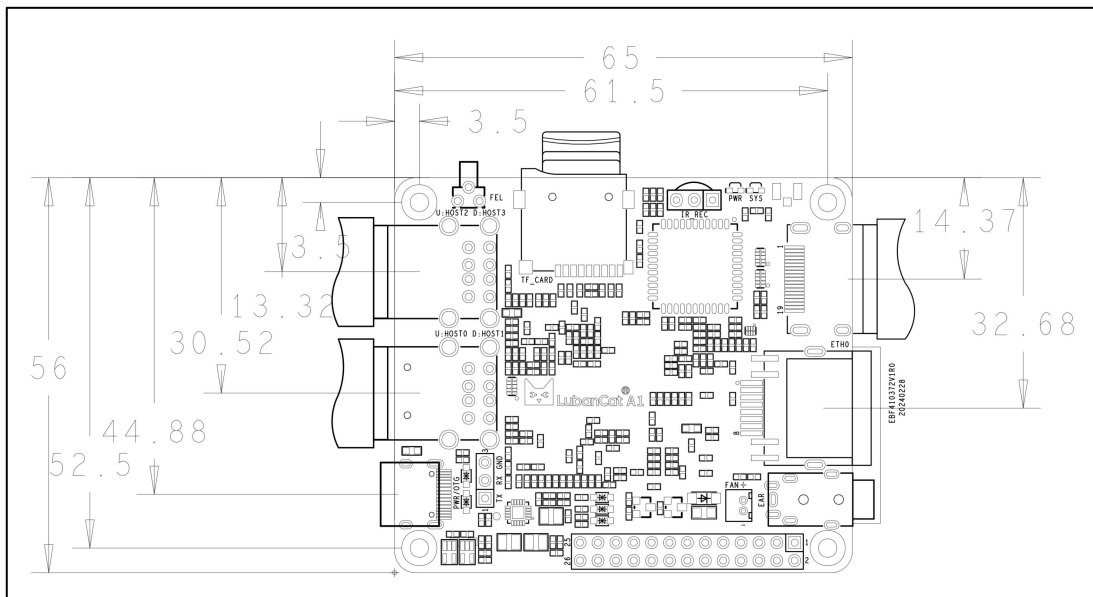


图 4.2-1 鲁班猫 A1 机械尺寸图

4.3 鲁班猫 A1 硬件规格

Lubancat A1 硬件规格	
SOC	全志 H618
PMU	芯智汇 AXP313A
内存	• 内存规格有 1GB/2GB/4G，默认采用 CXMT 长鑫存储内存
存储	• eMMC 模块：8/32/64/128GB • TF 卡：支持 TF 卡启动/拓展，最高支持 512GB
电源	• Type-C 5V@3A 直流输入
显示	• 1 x 标准 HDMI2.0 接口，Linux 下支持 1920x1080@60fps，安卓下支持 4096x2160@60fps
以太网	• 千兆 * 1，板载 PHY 芯片 JL2101-N040C，支持 10/100/1000Mbps
USB	• 1 x USB2.0 OTG (Type-A 与 Type-C 共用，可通过开关切换) • 3 x USB2.0 HOST Type-A
音频	• 3.5mm 耳机孔，支持音频输出
FAN	• 2Pin 1.5mm 规格的 5V 风扇接口
WiFi&BT	• 板载全志 WiFi 模块 AW869A
26Pin	• 26Pin 排针接口，支持 PWM、GPIO、I2C(TWI)、SPI、UART 等功能
红外	• 板载 IRM-V838M3-C/TR1 红外遥控接收头，支持红外遥控
TF 卡座	• 支持 Micro SD (TF) 卡启动系统，最高支持 512GB
操作系统	• 支持 Ubuntu22.04、Debian11、Android12 等操作系统
按键	• 1 x FEL(烧录)按键
尺寸	• 56 x 65mm

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	
CPU主频 Arm Cortex-A53	480	720、1032、1104、1200、1296、1416	1512	MHz	可修改，默认自动
GPU主频 Arm Mali-G31	-	-	800	MHz	-
DDR主频	-	792	-	MHz	可修改，默认自动

注：典型指的是最小频率和最大频率之间可以设置的频率值。

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	4.7	5.0	5.3	V	推荐供电参数为 5V@2A（2A 及以上）
主电源工作电流（裸机Linux）	0.3	0.7	2.0	A	
启动功率（裸机 Linux）	3.6	10	12	W	建议最小供电-W
启动功率（Android12）	-	-	-	W	建议最小供电-W

注：①主电源工作电压：鲁班猫 A1 正常工作时的允许的主电源电压范围。

②主电源工作电流：鲁班猫 A1 正常工作时的主电源电流，其中最小工作电流指的启动时的最小峰值电流，典型工作电流指的是待机时候的电流，最大工作电流指的是板卡启动时的最大峰值电流，接外设工作时请勿超出安全电流。

③启动功率：板卡启动所需的功率，外接供电时线材会有功率/电压损耗，供电功率需要有冗余设计(20%及以上)。

④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	80	℃	商业级
	存储环境	-40	25	+125	℃	
湿度	工作环境	10	-	90	%RH	无凝露
	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	-
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“4.5 核心板接口资源”

4.5 开发板接口资源

功能	数量	参数
HDMI 2.0 输出	1	通过立式标准 HDMI 插座引出，支持： <ul style="list-style-type: none"> • 720p@30Hz、@60Hz、@120Hz • 1080p@30Hz、@60Hz、@120Hz • 1440p(2K)@30Hz、@60Hz • 2160p(4K)@30Hz、@60Hz 稳定工作功耗约为0.25W，插入/拔出时瞬时功耗可达2.5W；
千兆以太网	1	<ul style="list-style-type: none"> • 通过一个 RJ45 接口引出，接口型号为HY911130A； • 支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率； • 连接网线时，空载功耗约为0.4W，测速功耗约为0.8W；
USB2.0 Host (Type-A)	3	<ul style="list-style-type: none"> • 通过 Type-A USB 接口引出； • 支持高速(480Mbps)、全速(12Mbps)和低速(1.5Mbps)3 种模式； • 最高支持2000mA电流输出；
USB2.0 OTG (Type-C或Type-A)	1	<ul style="list-style-type: none"> • 通过 Type-C接口引出，支持用于供电； • 支持USB2.0 OTG，可用于固件烧录和OTG调试；
WIFI&BT	≤1	<ul style="list-style-type: none"> • 采用AW869A无线模块，支持Wi-Fi6 + BT5.0；
Debug 串口	1	<ul style="list-style-type: none"> • 一路Debug串口，默认参数115200-8-N-1； • 由1x3P 2.54mm间距排针引出；
按键	1	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x FEL烧录按键
UART	2	<ul style="list-style-type: none"> • 通过2.54mm间距的26Pin 排针引出； • 可用串口：UART2、UART5；
SPI	1	<ul style="list-style-type: none"> • 通过2.54mm间距的26Pin 排针引出； • 支持串行主、串行从模式； • 最高时钟频率为50MHz；
I2C	2	<ul style="list-style-type: none"> • 通过2.54mm间距的26Pin 排针引出； • 可用：I2C2、I2C4； • 支持 7 位和 10 位地址模式； • 标准模式数据传输速率可达100 Kbps，在快速模式下高达400 Kbps；
PWM	1	<ul style="list-style-type: none"> • 通过2.54mm间距的26Pin 排针引出； • 可用：PWM1；
GPIO	26	<ul style="list-style-type: none"> • 通过2.54mm间距的26Pin排针引出； • 在26Pin 排针中，5V电源引脚2个，3V3电源引脚2个，GND引脚5个，剩余的17个为GPIO引脚，其中有7个GPIO引脚无引脚复用功能。
TF 卡	1	<ul style="list-style-type: none"> • 支持TF卡启动系统，最高支持512GB；
音频	1	<ul style="list-style-type: none"> • 通过3.5mm耳机接口引出，耳机输出+麦克风输入2合1接口
RTC	1	<ul style="list-style-type: none"> • 板载 RTC 接口，用于连接 2Pin 1.25mm 接口的 RTC 电池

FAN	1	• 板载风扇接口，支持2Pin 1.5mm 规格接口的 5V 风扇
WiFi&BT	1	• 板载全志WiFi模块 AW869A，发送速率为121 Mb/s，接收速率为122 Mb/s;

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。

4.6 开发板 26Pin 引脚定义

4.6.1 26Pin 引脚原理图

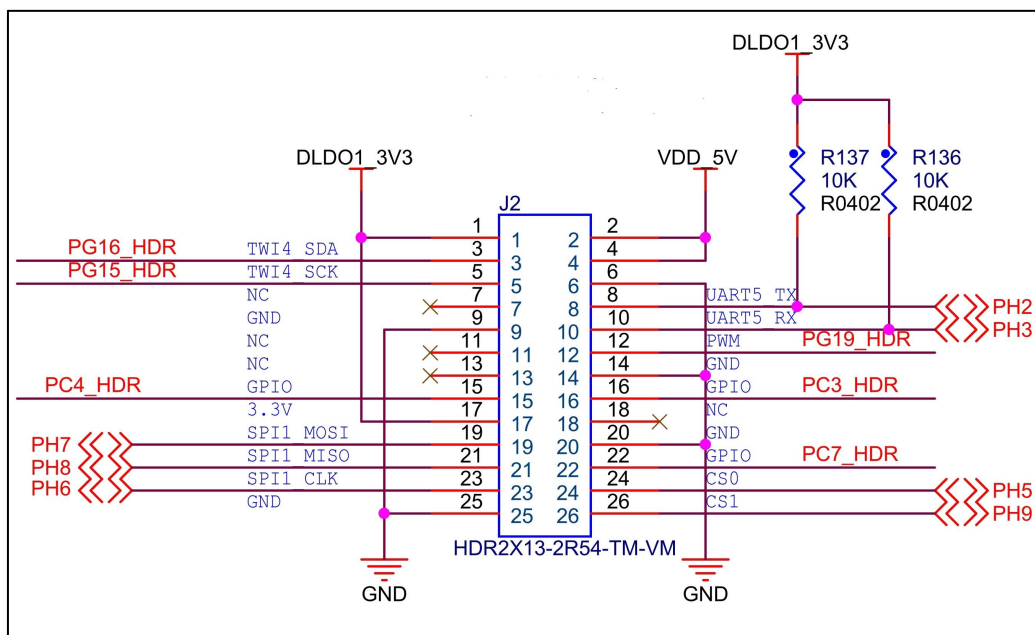


图 3.6-1 鲁班猫 A1 引脚原理图

4.6.2 26Pin 引脚功能图

LuBanCatA1 引脚图									
功能2	功能1	编号	GPIO	物理引脚		GPIO	编号	功能1	功能2
			3.3V	1	2	5V			
UART2_RX	I2C4_SDA	208	PG16	3	4	5V			
UART2_TX	I2C4_SCL	207	PG15	5	6	GND			
			NC	7	8	PH2	226	UART5_TX	I2C2_SCL
			GND	9	10	PH3	227	UART5_RX	I2C2_SDA
			NC	11	12	PG19	211	FAN_CRTL	PWM1
			NC	13	14	GND			
		68	PC4	15	16	PC3	67		
			3.3V	17	18	NC			
	SPI1_MOSI	231	PH7	19	20	GND			
	SPI1_MISO	232	PH8	21	22	PC7	71		
	SPI1_CLK	230	PH6	23	24	PH5	229	SPI1_CS0	
			GND	25	26	PH9	233	SPI1_CS1	

图 3.6-2 鲁班猫 A1 引脚功能图

4.6.3 26Pin 引脚功能说明

注:

Pin —— 物理引脚号;**GPIO** —— 全志 H618 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 1 鲁班猫 A1 板卡 26Pin 接口奇数引脚定义

Pin	GPIO	Num	引脚描述	PWM	UART	SPI	I2C/I2S
1	3V3	-	3.3V 引脚				
3	PG16	208	GPIO、I2C、UART		UART2_RX		I2C4_SDA
5	PG15	207	GPIO、I2C、UART		UART2_TX		I2C4_SCL
7	NC	-	-				
9	GND	-	电源地				
11	NC	-	-				
13	NC	-	-				
15	PC4	68	GPIO				
17	3V3	-	3.3V 引脚				
19	PH7	231	GPIO、SPI			SPI1_MOSI	
21	PH8	232	GPIO、SPI			SPI1_MISO	
23	PH6	230	GPIO、SPI			SPI1_CLK	
25	GND	-	电源地				

表 2 鲁班猫 A1 板卡 26Pin 接口偶数引脚定义

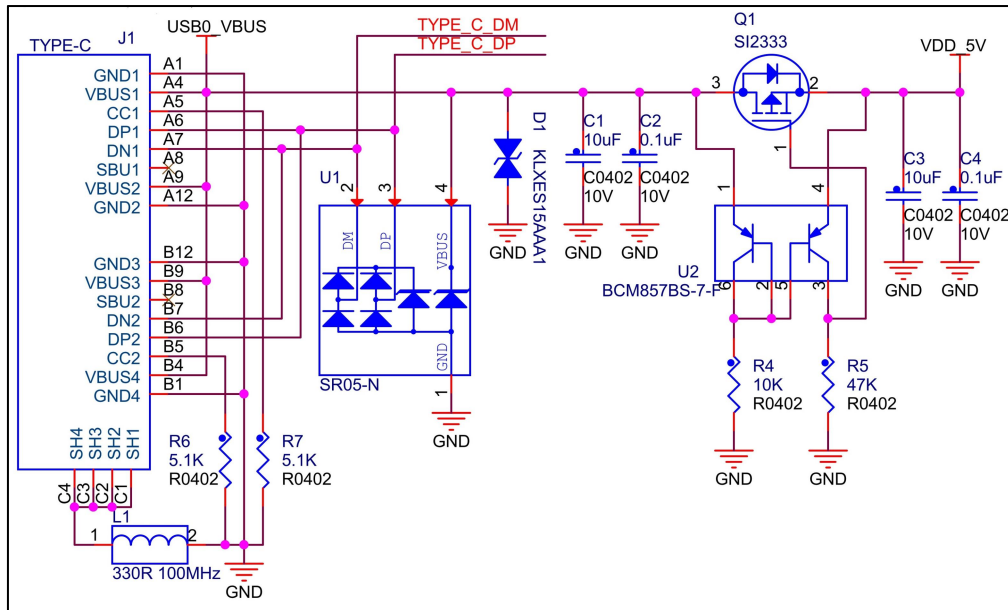
Pin	GPIO	Num	引脚描述	PWM	UART	SPI	I2C/I2S
2	5V	-	5V 引脚				
4	5V	-	5V 引脚				
6	GND	-	电源地				
8	PH2	226	GPIO、I2C、UART		UART5_TX		I2C4_SCL
10	PH3	227	GPIO、I2C、UART		UART5_RX		I2C4_SDA
12	PG19	211	GPIO、PWM	PWM1			
14	GND	-	电源地				
16	PC3	67	GPIO				
18	NC	-	-				
20	GND	-	电源地				
22	PC7	71	GPIO				
24	PH5	229	GPIO、SPI			SPI1_CS0	
26	PH9	233	GPIO、SPI			SPI1_CS1	

4.7 开发板硬件使用说明

4.7.1 电源

鲁班猫 A1 使用 5V@3A Type-C 电源适配器供电，电源接口为 Type-C 的插座。电源输入后级型号为 KLXES15AAA1 的 ESD 保护器件 D1 进行静电防护。开发板上电，电源指示灯常亮表示电源输入正常，电源指示灯熄灭表示电源反接或未连接电源。

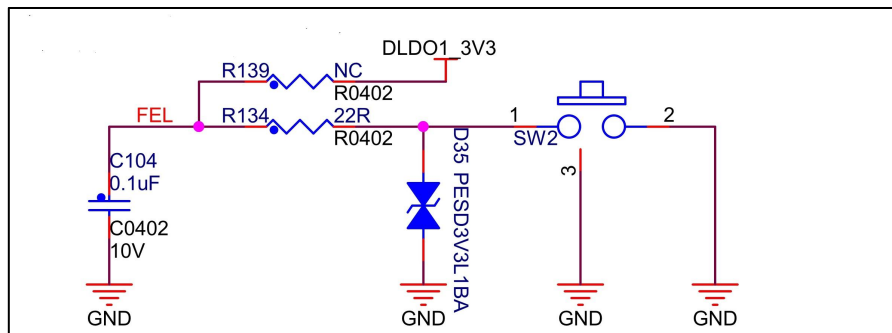
鲁班猫 A1 的电源系统采用芯智汇 AXP313A 芯片，配合外围的 LDO 电路来给 H618 主控、DDR、eMMC 和相关的功能外设设备提供稳定的电源。



4.7.2 按键

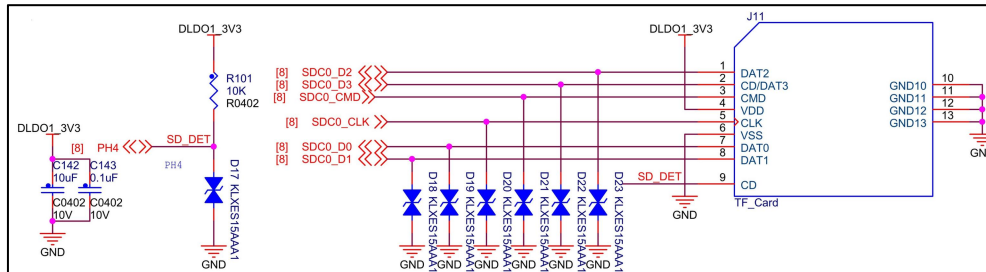
鲁班猫 A1 上只有一个按键，为 FEL(烧录)按键，在板卡上的丝印为 FEL。

FEL(烧录)按键，为安卓镜像烧录按键，其主要功能是方便系统对 eMMC 进行安卓镜像的烧录/下载，使用的方法是，打开全志开发工具，断电状态下先摁住 FEL(烧录)按键，然后从 Type-C OTG 口插入数据线，当电脑全志开发工具界面提示设备已经连接成功时，即可松开按键，进行下一步的安卓镜像烧录。烧录按键原理图如下图所示：



4.7.3 TF Card

TF 卡槽位于板卡正面，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、铠侠、金士顿等其他品牌的 TF 卡。



4.7.4 以太网

鲁班猫 A1 引出一个 RJ45 接口。板载的 RJ45 接口有两个 LED 指示灯，由 PHY 芯片来控制。千兆网口由独立的 PHY 芯片 JL2101-N040C 控制，支持 10/100/1000Mbps 数据传输速率。下面为千兆网口灯的一些工作模式，其中模式二为正常的网口灯工作规则，模式一为非正常状况，是驱动问题导致现在网口灯显示不一致，后续将逐步修复。

模式一（双灯模式）：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。

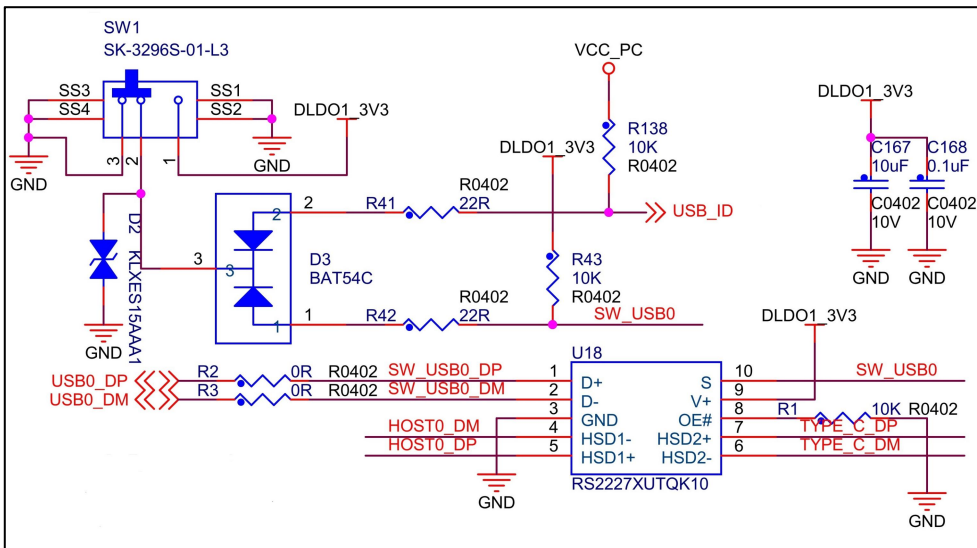
模式二（单灯模式）：左边绿灯表示千兆网络连接/传输状态，右边黄灯表示百兆网络连接/传输状态，闪烁表示有数据收发，其闪烁频率跟实时数据收发量有关。该模式下，会根据具体的网络连接情况，只亮起对应那一个的 LED 指示灯，因此可以通过观察哪个 LED 亮起，来判断鲁班猫网口连接的是千兆网还是百兆网。

4.7.5 USB2.0

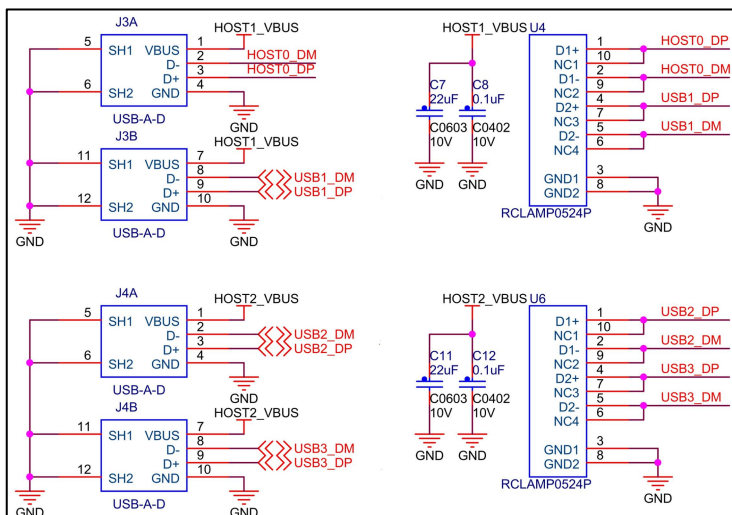
H618 芯片内置一个 USB2.0 OTG 控制器、三个 USB2.0 HOST 控制器。

鲁班猫 A1 想要使用以下 Type-C 接口或 Type-A 接口功能，需要拨动开关进行手动切换。USB-OTG 切换开关拨到 Type-A 接口方向表示开启 Type-A Host 功能，拨到 Type-C 接口方向表示开启 Type-C Device 功能。

一路 USB2.0 OTG 中的 USB0_DP 和 USB0_DM 连接到了板载 Type-C OTG 接口，速率为 USB2.0，可作为固件下载端口和 OTG 调试端口，可用于安卓镜像的烧录或者 OTG 调试。

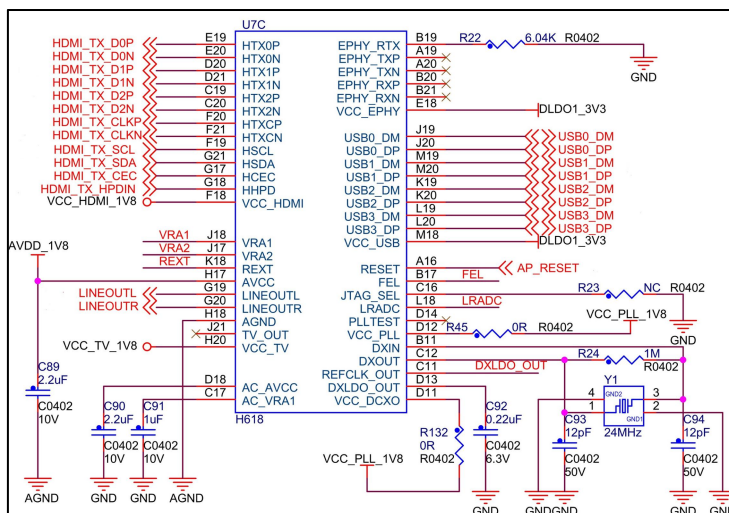


板载 USB2.0 接口支持高速(480Mbps)、全速(12Mbps)和低速(1.5Mbps) 3 种模式，系统会根据插入的设备自动选择合适的模式。

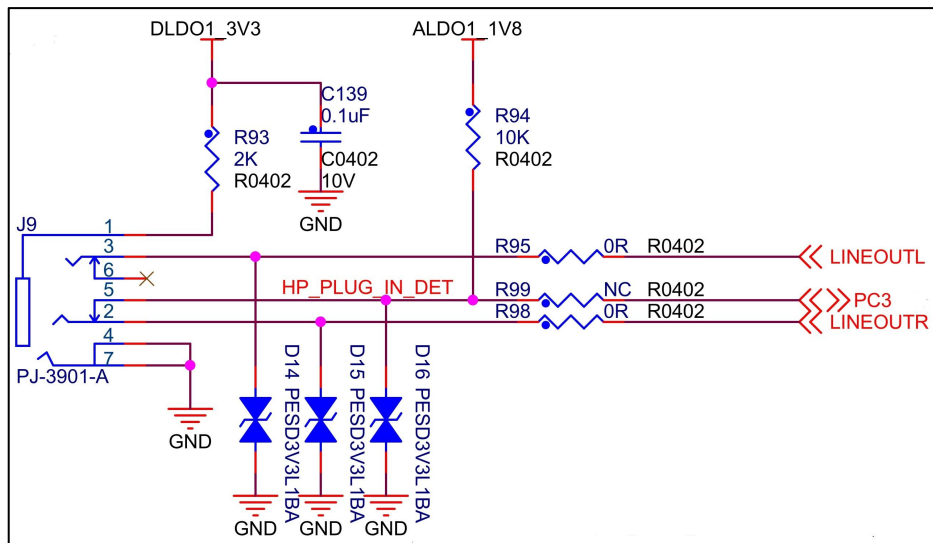


4.7.6 音频输入/输出

3.5mm 耳机接口、SPK 喇叭接口位于板卡正面。音频的输入/输出功能通过主控芯片 H618 实现，芯片外围电路图如下图所示。



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，可以连接有线耳机，也可以通过 AUX 线连接功放。SPK 接口规格为 XH2.54-2P，可用来连接 2.54mm 接口 8 欧 1W 的小喇叭。耳机接口和 SPK 接口外围电路如下图所示。



其中，HP_PLUG_IN_DET 为耳机插入检测信号，LINEOUTL 为耳机左声道音频输出信号，LINEOUTR 为右声道音频输出信号。

4.7.7 视频输出/显示

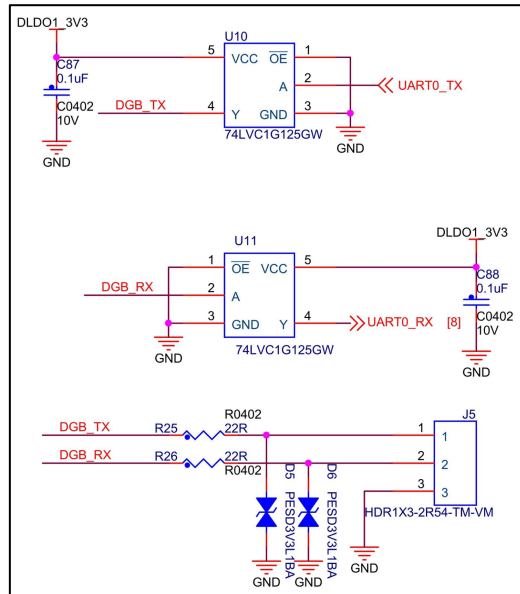
鲁班猫 A1 的视频输出接口只有 HDMI 接口，其中 HDMI 接口为标准 HDMI 接口，可用于连接外置显示器。

鲁班猫 A1 的 HDMI 接口视频输出方面，H618 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。

4.7.8 Debug 调试串口

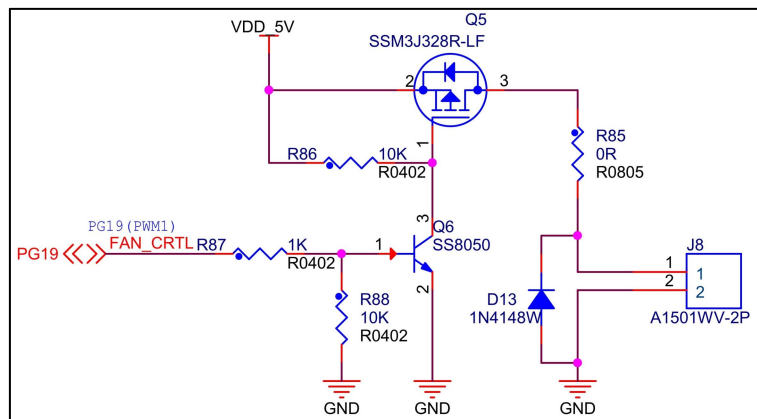
板载的 Debug 调试串口由 2.54mm 间距的 1*3Pin 的排针引出，引脚丝印分别是 GND、RXD、TXD。

H618 芯片的 UART0 的 TX 和 RX 分别通过 74LVC1G125GW 线路驱动器连接到板载的 TXD 和 RXD 排针引脚。当电路使输出失效时，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 PESD3V3L1BA,有助于保护敏感的电子设备免受静电放电 (ESD) 的影响，且不会扭曲数据信号。



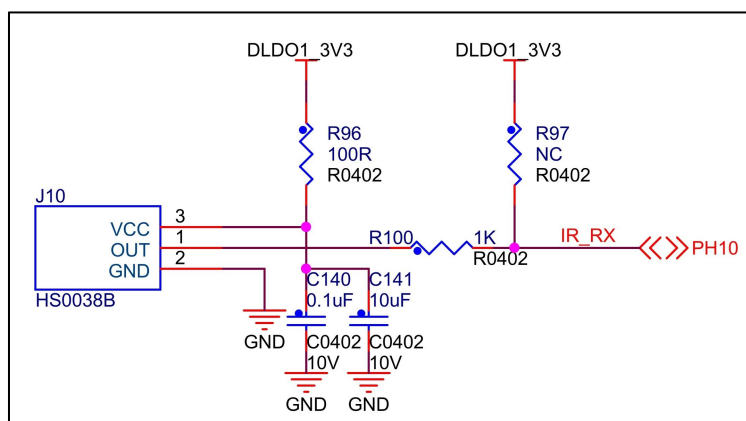
4.7.9 FAN 接口

鲁班猫 A1 在音频接口插座前面预留了一个 2Pin 1.5mm 规格的 5V 风扇供电接口，可通过 PWM1 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座子旁边，连接时需要注意观察，防止接反烧坏风扇。FAN 风扇驱动原理图如下图所示：



4.7.10 IR 红外

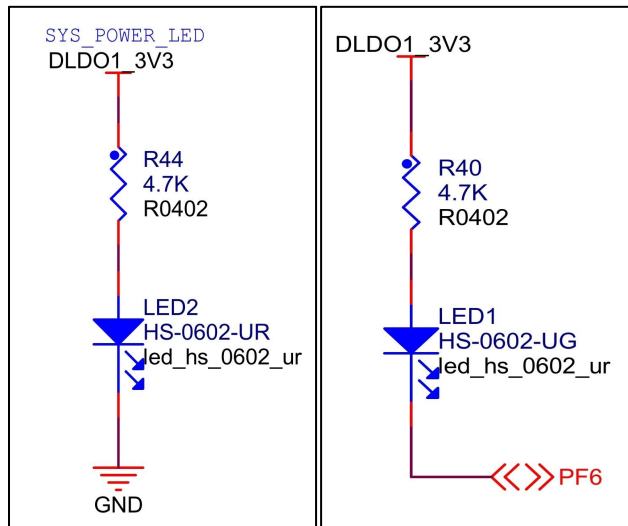
IR 红外接收头位于 AW869A 模组旁，用的是 HS0038B 红外遥控接收头，IR 红外的接收信号由 PH10 引脚接收。如下图所示：



4.7.11 LED 指示灯

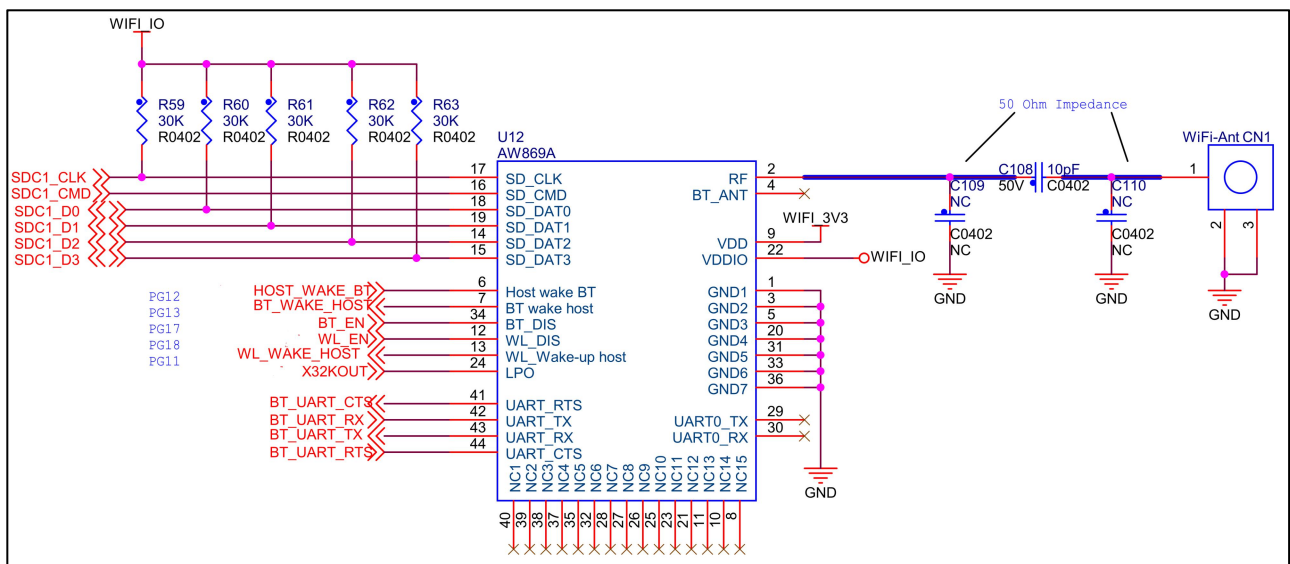
板载 USB 接口旁有两个 LED 指示灯，其中印有 PWR 丝印的 LED 灯为电源指示灯，印有 SYS 丝印的 LED 灯为用户自定义指示灯。

电源指示灯在上电后为红色常亮，表示电源在稳定运行。用户自定义指示灯为绿色 LED，该指示灯为可编程控制指示灯，用户可以自行控制 PC3 引脚，实现对该指示灯的控制。用户自定义指示灯未自行定义时，默认用作系统状态指示灯（心跳灯），当系统正常开机后，会进入心跳模式，即一个周期闪烁两次。下图为电源指示灯（左）和用户自定义指示灯（右）示意图：



4.7.11 Wi-Fi/蓝牙

板载 WiFi 模块位于主板正面，采用的是 AW869A，支持 2.4GHz 和 5.8GHz 频段，支持 802.11 b/g/n/ac/ax 无线标准，支持蓝牙 BT5.0。



第五章 鲁班猫 A1 板卡参考功耗

5.1 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 分钟四核满载测试 (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 25℃, 供电为原装 5V 3A 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"3.5 开发板接口资源"介绍。

测试板卡	镜像类型	所接外设
鲁班猫 A1	Ubuntu22.04	Debug 串口、HDMI、ETH0 网口和 USB 键鼠
鲁班猫 A1	Debian11	Debug 串口、HDMI、ETH0 网口和 USB 键鼠

(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	满载测试取的是开始温度和最高温度, 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 A1 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(°C)
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 20240511	server	启动/待机测试	717.1	381.8	3700.3	1983.2	48.7(27)
		休眠测试	-	168.2	-	877.7	-
		满载测试	943.5	627.9	4870	3241	48.3/79.4
	xfce	启动/待机测试	875.9	610.8	4523.2	3155.9	50.8(27)
		休眠测试	-	173.7	-	906.4	-
		满载测试	923.9	623.5	4764	3217.5	50.2/81
Debian11 20240511	server	启动/待机测试	748.1	492.9	3865.4	2553.5	47.4(27)
		休眠测试	-	175.5	-	916	-
		满载测试	913	619.1	4719.5	3200.2	47/77.3
	xfce	启动/待机测试	901.9	659.3	4649.3	3395.7	49.9(25)
		休眠测试	-	175.9	-	3218.3	-

		满载测试	910.1	623.1	4705.1	3221.9	50.8/82
--	--	------	-------	-------	--------	--------	---------

注：待机测试和满载测试时带桌面版本镜像长时间待机可能会熄屏（HDMI 无输出），致使测试温度结果降低。

5.2 安卓/鸿蒙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	ADB 连接执行 freeze 休眠方式，取休眠时电流和功耗的相对稳定值

(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 A1	Android TV 镜像	HDMI、ETH0 网口和 USB 键鼠

(3) 测试数据含义：

测试数据	测试名称
瞬时峰值电流	启动/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， 待机/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/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， 待机/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)

表 6-2 鲁班猫 2N 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(W)	
系统	类型		瞬时峰值	稳定值	瞬时功耗	稳定功耗
Android TV 2024530	hdmi	启动/待机测试	751.3	440.9	3771	2289
		休眠测试	-	152.1	-	2543.8

注 1：鲁班猫 A1 烧录安卓镜像时请注意对照版本。