

SBC-RK68L RK3568

ARM 架构嵌入式单板计算机



用户手册

版本：1.7

© 成都万创科技股份有限公司 版权所有

版本记录

编号	版本	描述	日期
1	V1.0	首次发布	2022 年 1 月 14 日
2	V1.1	更新 GPIO 说明	2022 年 6 月 16 日
3	V1.2	增加 Yocto 项目开发说明	2023 年 3 月 3 日
4	V1.3	增加安卓系统说明并更新排版	2023 年 6 月 2 日
5	V1.4	更新 Debian 系统串口和 GPIO 说明	2023 年 11 月 28 日
6	V1.5	根据新的硬件设计更新手册，包括双网口以及串口、GPIO、CAN 的配置。	2024 年 7 月 22 日
7	V1.6	更新 Debian 系统手册	2025 年 2 月 13 日
8	V1.7	更新 eDP 接口引脚说明	2025 年 6 月 17 日

目录

前言	1
第 1 章 引言	5
1.1 产品概述	6
1.2 产品特性	6
1.3 术语	7
1.4 框图	8
1.5 规格	9
1.6 操作系统	10
1.7 机械尺寸	10
1.8 电源及功耗	10
1.9 环境参数	10
第 2 章 硬件说明	11
2.1 主板布局	12
2.2 内存及存储	12
2.2.1 LPDDR4 内存	12
2.2.2 eMMC 闪存	12
2.2.3 EEPROM	12
2.3 识别第 1 引脚	13
2.4 连接头和跳线	13
2.4.1 J1/J107 电源连接器 (1)	13
2.4.2 U3925 以太网口 (2)	14
2.4.3 U39 Wi-Fi 和蓝牙 (3)	14
2.4.4 J9 HDMI 接口 (4)	14
2.4.5 J104 eDP (5)	15
2.4.6 J10 MIPI DSI/LVDS (7)	16
2.4.7 J105 背光连接器 (6)	18
2.4.8 J8 MIPI CSI 连接器 (8)	18
2.4.9 J22 I ² C (9)	20
2.4.10 U3920 USB 2.0 Type-A 接口 (10)	20
2.4.11 J3/J4/J5 USB 2.0 连接器 (11)	21
2.4.12 J7 USB 2.0 Type-C 接口 (13)	21
2.4.13 J101/J102/J103 RS232/RS485 (13)	22
2.4.14 J33/J32 UART (14)	23
2.4.15 J31/J031 CAN (15)	23
2.4.16 J21 GPIO (16)	24
2.4.17 J16 音频接口 (17)	25
2.4.18 J15 扬声器 (18)	25
2.4.19 J100 A-Mic/D-Mic (19)	26
2.4.20 J17 M.2 B-Key 插槽 (20)	26
2.4.21 物理按键 (19-21)	27
2.4.22 J18 Micro SIM 卡槽 (22)	27

2.4.23	RTC	27
第 3 章	Android 系统手册.....	28
3.1	启用开发者选项.....	29
3.2	在 Windows 主机上设置 ADB.....	29
3.3	通过 ADB 命令安装应用程序.....	31
3.4	网络连接.....	32
3.4.1	以太网.....	32
3.4.2	Wi-Fi	33
3.4.3	蜂窝网络.....	33
3.5	外围接口.....	34
3.5.1	RS232/RS485	34
3.5.2	UART.....	35
3.5.3	CAN.....	36
3.5.4	GPIO.....	36
3.6	Windows 环境下升级固件.....	37
3.7	Ubuntu 环境下升级固件.....	39
第 4 章	Debian 系统手册.....	40
4.1	关于设备.....	41
4.1.1	系统信息.....	41
4.1.2	系统设置.....	42
4.1.3	EEPROM.....	42
4.1.4	RTC.....	43
4.2	网络连接.....	44
4.2.1	以太网.....	44
4.2.2	Wi-Fi	45
4.2.3	蓝牙设备配对.....	45
4.2.4	向蓝牙设备发送文件.....	46
4.2.5	4G/5G	46
4.3	外围接口.....	47
4.3.1	USB	47
4.3.2	RS232/RS485	48
4.3.3	UART.....	49
4.3.4	CAN.....	50
4.3.5	GPIO.....	50
4.3.6	音频.....	51
4.3.7	视频.....	52
4.3.8	摄像头.....	52
第 5 章	废弃处理与质保.....	53
5.1	废弃处理.....	54
5.2	质保.....	55

前言

感谢购买 SBC-RK68L RK3568 ARM 架构嵌入式单板计算机（“主板”或“产品”）。本手册旨在就产品的设置、操作及维护提供必要的指导和帮助。请仔细阅读本手册，并确保您在使用产品前已理解产品的结构和功能。

目标用户

本手册旨在提供给：

- 嵌入式软件开发人员
- 二次开发软件工程师
- 其他合格的技术人员

版权说明

成都万创科技股份有限公司（“万创”）保留本手册的所有权利，包括随时更改内容、形式、产品功能和规格的权利，恕不事先另行书面通知。您可访问 www.vantrontech.com.cn 获取本手册最新版本。

本手册中的商标和注册商标均为其各自所有者的财产。本手册的任何部分均不得复制、翻印、翻译或出售。未经万创事先书面同意，不得对本手册进行任何更改或将其用于其他用途。万创保留对本手册所有公开发布副本的权利。

免责声明

尽管已对本手册包含的所有信息进行了仔细检查，以确保其技术细节和印刷排版的准确性，但万创对因本手册的任何错误或特性造成的，或由于本手册或软件的不当使用造成的后果不承担任何责任。

产品额定功率或者特性发生变化时，或者发生重大结构变更时，我们会更换配件编号。产品规格如有变更，我们或不会另行通知。

技术支持与帮助

如您遇到本手册未曾提及的情况，请联系您的销售代表了解相关解决方案。请在来函中附上以下信息：

- 产品名称和订单编号；
- 关于相关问题的描述；
- 收到的报错信息，如有。

美国：Vantron Technology, Inc.

地址：48434 Milmont Drive, Fremont, CA 94538

电话：(650) 422-3128

邮箱：sales@vantrontech.com

中国：成都万创科技股份有限公司

地址：四川省成都市武侯区武科东三路9号1号楼6楼610045

电话：86-28-8512-3930/3931, 86-28-8515-7572/6320

邮箱：sales@vantrontech.com.cn

符号约定

本手册使用以下符号，提醒用户注意相关信息。

	提醒可能会造成潜在的系统损坏或人员伤害。
	提示重要信息或法规。

一般安全说明

产品应当由合格熟练的技术人员按照当地及/或国际电气规范和法规进行安装。为保证人身安全并防止产品损坏，请于产品安装和运行前，仔细阅读并遵守以下安全说明。请保留本手册，以供将来查阅。

- 请勿拆卸或以其他方式改装产品。此类行为可能造成发热、起火或人身伤害等其他损害，且导致产品保修失效。
- 保持产品远离加热器、散热器、发动机机壳等热源。
- 请勿将任何物品塞入产品，否则可能导致产品故障或烧坏。
- 为确保产品正常运行，防止产品过热，请勿阻挡产品通风口。
- 请使用提供或推荐的安装工具并遵守安装说明。
- 作业工具的使用或放置应当遵守此类工具的实施规程，避免产品短路。
- 检查产品前，请切断电源，避免出现人身伤害或产品损坏。

电缆和配件安全说明

- ⚠ 仅使用满足条件的电源。确保使用符合手册规定范围的供电电压。
- ⚠ 请确保合理放置电缆，避免受到挤压。
- ⚠ 产品包含纽扣电池，为实时时钟提供备用电源。因此，请在搬运或高温操作过程中避免电池短路。
- ⚠ 清洁说明：
 - 清洁前请关闭产品电源
 - 请勿使用喷雾清洁剂
 - 使用湿布进行清洁
 - 除非使用除尘器，否则请勿清洁裸露的电子组件
- ⚠ 出现以下故障时，请关闭电源并联系万创技术支持工程师：
 - 产品损坏
 - 温度过高
 - 根据手册检修后，故障仍然无法解决
- ⚠ 请勿在易燃易爆环境中使用：
 - 远离易燃易爆环境
 - 远离通电电路
 - 未经授权，不得拆开产品
 - 外壳拔掉电源之前，请勿更换零件
 - 某些情况下，拔掉电源后，产品仍有余电。因此，更换零件前，必须停止充电并等待产品完成放电。

第 1 章 引言

1.1 产品概述

SBC-RK68L RK3568 ARM 架构嵌入式单板计算机在原版基础上进行了硬件升级，包括提供双以太网口、优化了串口、GPIO 和 CAN 设计等。采用 3.5 英寸的紧凑形态，便于灵活集成。主板搭载瑞芯微 (Rockchip) RK3568 处理器，集成了四核 ARM Cortex-A55 CPU、高性能 ARM Mali-G52 GPU 和算力最高可达 1 TOPS 的 NPU，能够提高产品在图像识别、边缘计算等方面的能力。主板提供各种显示接口，最多可支持三屏异显，并支持 H.265/H.264 视频编解码格式，提高视频输出性能。

在通信方面，SBC-RK68L 提供双千兆以太网接口实现有线连接，同时提供各种无线连接选择，如 Wi-Fi、蓝牙、可选的 4G/5G，确保通信安全并且不受阻碍。提供板载 4GB 内存和 32GB 存储，支持扩展配置，方便用户充分利用主板资源。此外，主板还提供丰富的接口，如 USB、UART、I2C、CAN、GPIO 等，为用户提供灵活的扩展选择。

SBC-RK68L 非常适用于视频会议、智能安防、商业展示、边缘计算、智能家居、工业自动化等场景。

1.2 产品特性

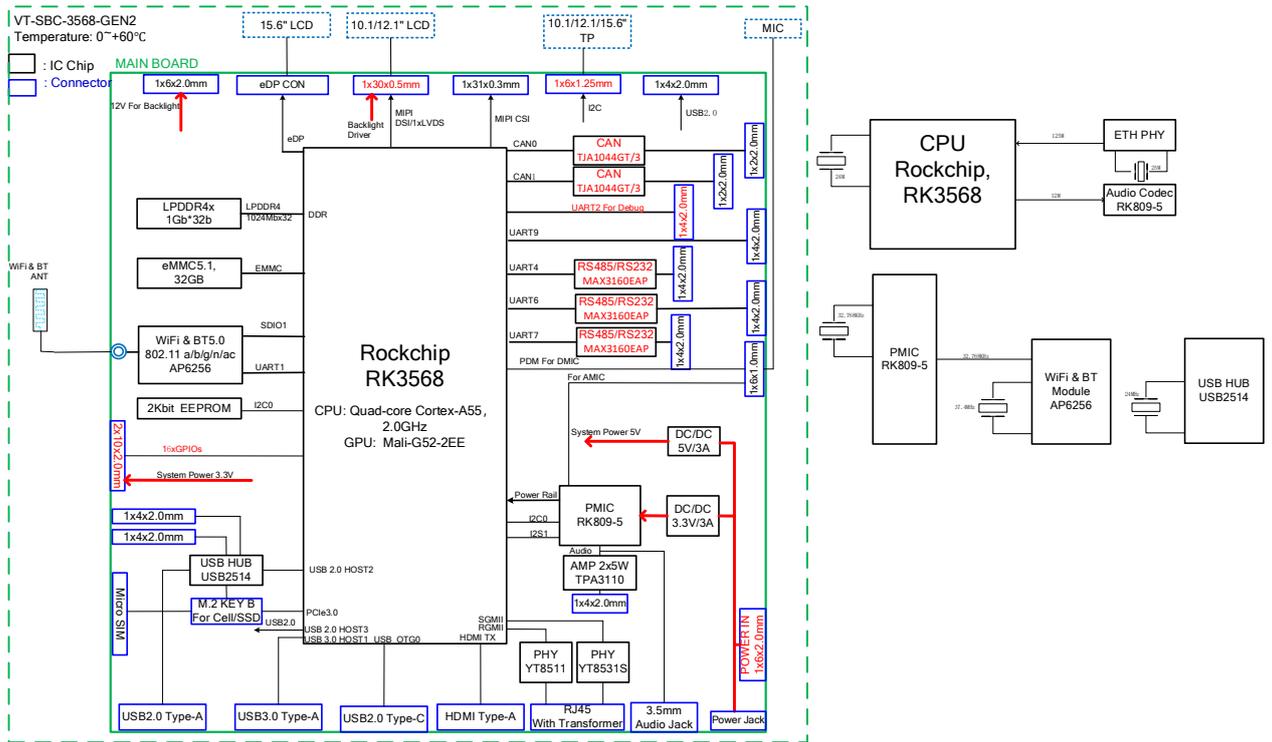
- RK3568 四核 ARM Cortex-A55 处理器
- 默认 4GB 内存 + 32GB 存储，支持扩展
- H.264/H.265 视频解码支持 4K @60fps，H.264/H.265 视频编码支持 1080p @60fps
- 最多支持三屏异显
- 4K 超高清 (3840 x 2160) HDMI 视频输出
- 双千兆网口、Wi-Fi、BT 5.0，可选 4G/5G 通信
- 接口丰富，灵活扩展 (GPIO, CAN, RS232/RS485, 内部 USB, I²C)
- 最高 1 TOPS 处理能力，支持主流 AI 框架
- 3.5 英寸板，便于集成

1.3 术语

请参考下表，了解本文相关表达的缩写或术语，尤其是设备引脚说明中的缩写用法。

术语/缩写	说明
NC	无连接
VCC	共集电极电压
GND	接地
P (+)	差分信号正数
N (-)	差分信号负数
SCL	串行时钟
SDA	串行数据
I	输入
O	输出
I/O	输入/输出
P	电源
RX	接收数据
TX	发送数据
PCIe	PCIe信号
MDI	介质相关接口
INT	中断信号
RST	复位信号
MISO	主输入从输出
MOSI	主输出从输入

1.4 框图



1.5 规格

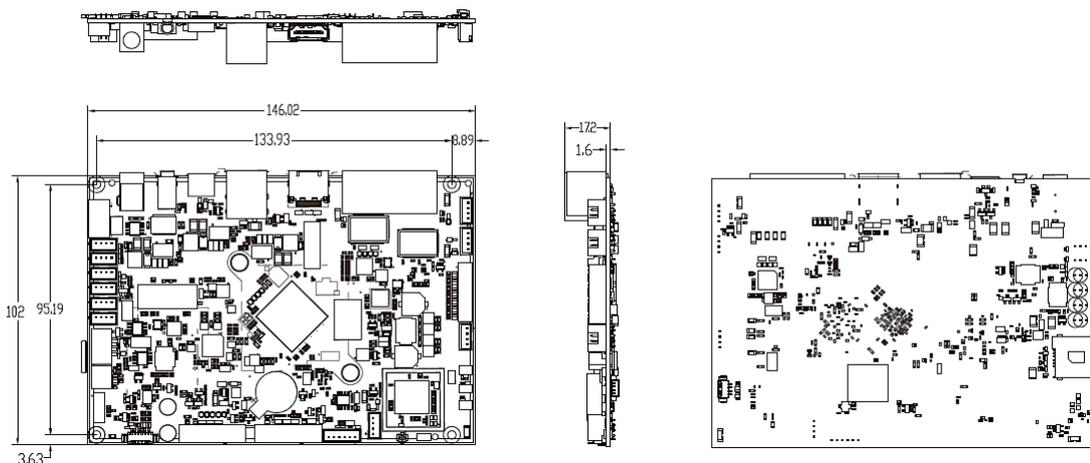
SBC-RK68L				
系统	CPU	RK3568, 四核 ARM Cortex-A55 MPCore, 最大 2.0 GHz		
	GPU	ARM Mali-G52, 600MHz H.264/H.265 视频编解码, 支持 4K @60fps (解码), 1080p @60fps (编码)		
	NPU	最高可实现 1 TOPS 算力		
	内存	4GB LPDDR4 (可选: 8GB)		
	存储	32GB eMMC V5.1 (可选: 64GB)	2Kb EEPROM	
通信	以太网	2 x RJ45, 10/100/1000Mbps 100Base-T4		
	蜂窝网络	可选: 4G/5G (M.2 B-Key 扩展)		
	Wi-Fi 及蓝牙	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac + Bluetooth 5.0		
多媒体	显示 (支持三屏异显)	1 x HDMI 2.0, 最高 1920 x 1080 1 x eDP, 最高 1920 x 1080 @60Hz	1 x MIPI DSI/LVDS, 最高 1920 x 1080 @60Hz	
	摄像头	1 x 4 路 MIPI CSI, 5 百万像素		
	音频	1 x 3.5mm 二合一音频接口	2 x 15W/8 Ω 扬声器接头	
		1 x DMIC	1 x AMIC	
输入/输出	串口	1 x UART (3.3V)	3 x RS232/RS485 (9600, 8N1)	
		1 x 调试 UART (3.3V)		
	USB	1 x USB 3.0 Type-A	1 x USB 2.0 Type-C (OTG)	
		1 x USB 2.0 Type-A	3 x USB 2.0 接头	
	总线	2 x CAN, 带收发器	1 x I ² C, 用于连接触摸屏	
	GPIO	18 x GPIO (3.3V)		
	SIM 卡槽	1 x Micro SIM 卡槽		
	RTC	支持		
看门狗	支持			
扩展	总线	1 x M.2 B-key, (3052) USB 2.0 连接 4G/5G, 或者 (2242) PCIe 连接 SSD		
系统控制	按键	1 x 重置键	1 x 恢复键	
		1 x 电源键		
电源	输入	12V/3ADC		1 x 电源接口, 1 x 电源接头
		操作系统	Android 11, Debian 11, OpenHarmony	
软件	设备管理平台	BlueSphere MDM (Android 版本可选)		
	机械	尺寸	146.02mm x 102mm	
散热方式		无风扇散热		
环境条件	温度	工作温度: 0°C~+60°C (可选: -40°C~+85°C)		
		存储温度: -20°C~+80°C (可选: -55°C~+85°C)		
	湿度	≤95%相对湿度 (无凝露)		

1.6 操作系统

SBC-RK68L 支持 Debian 11、Android 11 及 OpenHarmony 操作系统。

1.7 机械尺寸

- 146.02mm x 102mm x 17.2mm



1.8 电源及功耗

SBC-RK68L 的输入电源为 12V/3A DC。

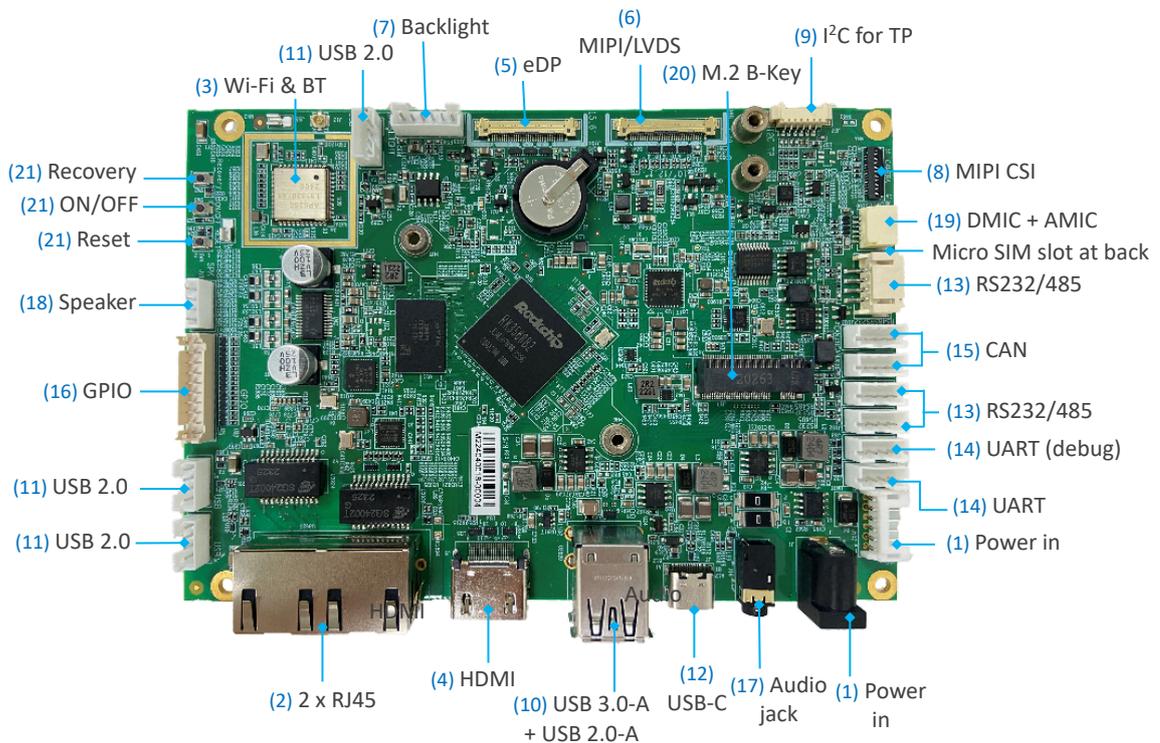
主板功耗最大 30W。需要指出的是，功耗在很大程度上是由主板的内存、存储容量和其他配置决定的。

1.9 环境参数

SBC-RK68L 的工作温度范围为 0°C至+60°C，提供-40°C至+85°C的选择范围，其存储温度范围为-20°C至+80°C，用户也可以选择-55°C至+85°C的范围。主板工作和存储的相对湿度范围不超过 95%RH（无凝露）。

第 2 章 硬件说明

2.1 主板布局



▶ 在 2.4 连接头和跳线一节，主板上的各个接口将按照上图标注的数字番号进行详细描述。

2.2 内存及存储

2.2.1 LPDDR4 内存

SBC-RK68L 默认配置 4GB LPDDR4 内存，用户也可以选择 8GB 内存。

2.2.2 eMMC 闪存

SBC-RK68L 默认提供 32GB 的 eMMC 5.1 闪存，用户也可以选择 64GB 配置。其主要用作默认启动和存储设备。

2.2.3 EEPROM

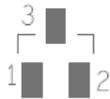
SBC-RK68L 配置 2Kb EEPROM，用于存储硬件配置信息。

2.3 识别第 1 引脚

除非另有说明，一般而言，连接器的第 1 引脚位于方形焊盘上，其他引脚则在圆形焊盘上。有时，第 1 引脚也靠近主板的三角形标记处。当一个连接器上有两行引脚时，第 1 引脚所在行的引脚编号均为奇数，另一行引脚编号则为偶数。



通常情况下，主板上连接器的引脚旁边会有数字或标记，表明引脚的位置。

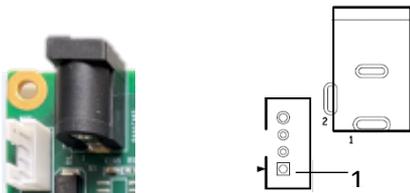


2.4 连接头和跳线

本节将简要介绍主板上的连接器/排针及相应的引脚位置。

2.4.1 J1/J107 电源连接器 (1)

SBC-RK68L 配置了一个 4 针电源连接器和一个电源接口，用户可以根据实际情况为主板供电。



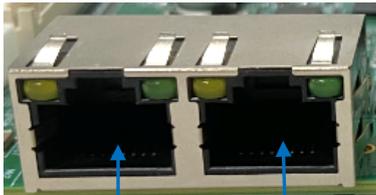
4 针电源连接器引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	+VDC	P	DC-IN POWER +
2	+VDC	P	DC-IN POWER +
3	-VDC	P	DC-IN POWER -
4	-VDC	P	DC-IN POWER -

2.4.2 U3925 以太网口 (2)

SBC-RK68L 配置了两个带信号指示灯的 RJ45 网口，黄灯为连接指示灯，绿灯为信号指示灯。上述网口支持 10/100/1000 Mbps 的传输速率。

两个网口默认为 WAN 口，用于连接路由器或交换机，实现网络连接。其中一条路线出现故障时，可以自动切换。在文件系统里，分别为 eth1 和 eth0。



2.4.3 U39 Wi-Fi 和蓝牙 (3)

SBC-RK68L 上配置了 AP6256 1T1R 二合一模块，支持 Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac 和蓝牙 5.0。模块提供 SDIO 接口用于 Wi-Fi 连接，UART 接口用于蓝牙连接。模块旁配置了天线接口，用于连接 Wi-Fi 和蓝牙天线。

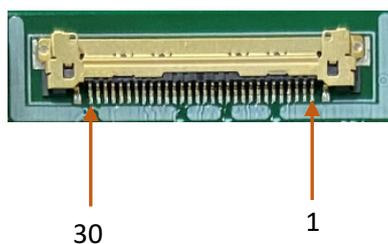
2.4.4 J9 HDMI 接口 (4)

SBC-RK68L 的 HDMI 接口为标准 Type-A 接口，支持最高 4K @60Hz 分辨率的图像输出。该接口的引脚定义与标准 HDMI 接口引脚布局一致。

2.4.5 J104 eDP (5)

SBC-RK68L 提供一个 eDP 接口，用于连接高分辨率显示屏，接口分辨率最高达 1920 x 1080。

规格：1 x 30，0.5mm 间距, 0.5A，母插，SMT，线对板



引脚说明：

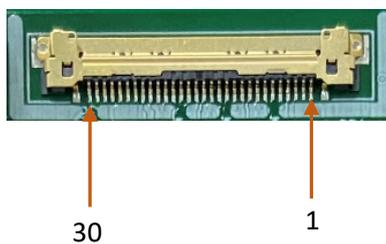
引脚编号	名称	类型	说明
1	eDP_3V3	P	3.3V LCD 电源
2	eDP_3V3	P	3.3V LCD 电源
3	eDP_3V3	P	3.3V LCD 电源
4	HPD	I	热插拔检测信号
5	GND	P	接地
6	eDP1_TX0N_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 0 负端
7	eDP1_TX0P_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 0 正端
8	GND	P	接地
9	eDP1_TX1N_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 1 负端
10	eDP1_TX1P_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 1 正端
11	GND	P	接地
12	eDP1_TX2N_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 2 负端
13	eDP1_TX2P_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 2 正端
14	GND	P	接地
15	eDP1_TX3N_PORT	O	EDP 差分数据发送通路 3 负端

引脚编号	名称	类型	说明
16	eDP1_TX3P_PORT	O	eDP 差分数据发送通路 3 正端
17	GND	P	接地
18	eDP_TX_AUXN_PORT	O	eDP 辅助通道差分信号负端
19	eDP_TX_AUXP_PORT	O	eDP 辅助通道差分信号正端
20	GND	P	接地
21	GND	P	接地
22	LCD_eDP_BL_EN_H_J	O	eDP LCD 背光电源控制输出，高电平有效
23	LCD_eDP_BL_PWM_J	O	LVDS/eDP LCD 背光 PWM 控制输出
24	GND	P	接地
25	GND	P	接地
26	GND	P	接地
27	NC		
28	eDP_BL_12V	P	背光电源
29	eDP_BL_12V	P	背光电源
30	eDP_BL_12V	P	背光电源

2.4.6 J10 MIPI DSI/LVDS (7)

SBC-RK68L 提供一个 4 路 MIPI DSI 连接器，该连接器也可以复用为 LVDS 接口，用于连接显示设备。

规格：1 x 30，0.5mm 间距, 0.5A，母插，SMT, 线对板



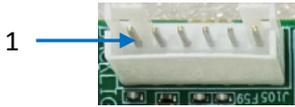
引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	NC		
2	VCC3V3_LCD	P	3.3V 电源
3	VCC3V3_LCD	P	3.3V 电源
4	NC		
5	LVDS_HFRC_EN	I	MIPI/LVDS 输入检测，低电平为 MIPI，高电平为 LVDS
6	RST_LCD	O	MIPI LCD 复位控制输出，低电平有效
7	NC		
8	GND	G	接地
9	MIPI_D3N/LVDS_D3N	O	MIPI/LVDS 差分通路 3 负端
10	MIPI_D3P/LVDS_D3P	O	MIPI/LVDS 差分通路 3 正端
11	GND	P	接地
12	MIPI_D0N/LVDS_D0N	O	MIPI/LVDS 差分通路 0 负端
13	MIPI_D0P/LVDS_D0P		MIPI/LVDS 差分通路 0 正端
14	GND	P	接地
15	MIPI_CLK-/LVDS_CLK-	O	MIPI/LVDS 差分时钟通路负端
16	MIPI_CLK+/LVDS_CLK+	O	MIPI/LVDS 差分时钟通路正端
17	GND	P	接地
18	MIPI_D1N/LVDS_D1N	O	MIPI/LVDS 差分通路 1 负端
19	MIPI_D1P/LVDS_D1P	O	MIPI/LVDS 差分通路 1 正端
20	GND	P	接地
21	MIPI_D2N/LVDS_D2N	O	MIPI/LVDS 差分通路 2 负端
22	MIPI_D2P/LVDS_D2P	O	MIPI/LVDS 差分通路 2 正端
23	GND	P	
24	GND	P	
25	LED-	P	LED 负端
26	LED-	P	LED 负端
27	NC		
28	LED+	P	LED 正端
29	LED+	P	LED 正端
30	NC		

2.4.7 J105 背光连接器 (6)

SBC-RK68L 提供一个背光连接器，用于连接背光组件，用于在光线不足的情况下提高 MIPI DSI/LVDS 接口 LCD 屏幕的可识别度。

规格：1 x 6, 2.0mm 间距, 2A, 6mm (高)，公插，竖插



引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	LCD_BLK	P	12V 背光电源
2	LCD_BLK	P	12V 背光电源
3	PANEL_BKLTEN	O	LCD 背光电源控制输出
4	PANEL_BL_PWM	O	LCD 背光 PWM 控制输出
5	GND	P	接地
6	GND	P	接地

2.4.8 J8 MIPI CSI 连接器 (8)

SBC-RK68L 提供一个 4 路 MIPI CSI 连接器，用于连接摄像头。

规格：1 x 31, 0.3mm 间距, 1.0mm (高)，侧插，WDT, SMT, RoHS



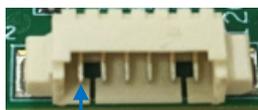
引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GND	P	接地
2	MIPI_CSI_D3N	I	MIPI CSI 通路 3 -
3	MIPI_CSI_D3P	I	MIPI CSI 通路 3 +
4	GND	P	接地
5	MIPI_CSI_D2N	I	MIPI CSI 通路 2 -
6	MIPI_CSI_D2P	I	MIPI CSI 通路 2 +
7	GND	P	接地
8	MIPI_CSI_D1N	I	MIPI CSI 通路 1 -
9	MIPI_CSI_D1P	I	MIPI CSI 通路 1 +
10	GND	P	接地
11	MIPI_CSI_D0N	I	MIPI CSI 通路 0 -
12	MIPI_CSI_D0P	I	MIPI CSI 通路 0 +
13	GND	P	接地
14	MIPI_CSI_CLK0N	I	MIPI CSI CLK-
15	MIPI_CSI_CLK0P	I	MIPI CSI CLK+
16	GND	P	接地
17	I2C2_SCL_M1_1V8	O	I2C_SCL
18	I2C2_SDA_M1_1V8	I/O	I2C_SDA
19	MIPI_RST_1V8	O	摄像头复位信号，低电平有效
20	MIPI_PDN_1V8	O	摄像头断电信号，低电平有效
21	GND	P	接地
22	MIPI_CSI_MCLK	O	摄像头主时钟
23	GND	P	接地
24	NC		
25	VCC1V8_DVP	P	1.8V 电源
26	VCC1V8_DVP	P	1.8V 电源
27	VCC1V5_DVP	P	1.5V 电源
28	VCC2V8_DVP	P	2.8V 电源
29	VCC2V8_DVP	P	2.8V 电源
30	NC		
31	GND	P	接地

2.4.9 J22 I²C (9)

SBC-RK68L 提供一个 I²C 接口，可以用于连接触摸屏。

规格：1 x 6, 0.5mm, 0.4A, 0.9mm (高), 母插，侧插，WDT, SMT, RoHS



1

引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	VCC_3V3	P	3.3V 电源
2	GND	P	接地
3	SCL (3V3)	O	触摸屏 I2C_SCL (3.3V)
4	SDA (3V3)	I/O	触摸屏 I2C_SDA (3.3V)
5	INT (3V3)	I	触摸屏中断 (3.3V)
6	RST (3V3)	O	触摸屏复位 (3.3V)

2.4.10 U3920 USB 2.0 Type-A 接口 (10)

SBC-RK68L 提供一个 USB 2.0 Type-A 接口和一个 USB 3.0 Type-A 接口，呈堆叠配置。用户可以连接外围设备，实现功能扩展。

上述 USB 接口的引脚定义与标准 USB 2.0 Type-A 和 USB 3.0 Type-A 接口的引脚布局一致。



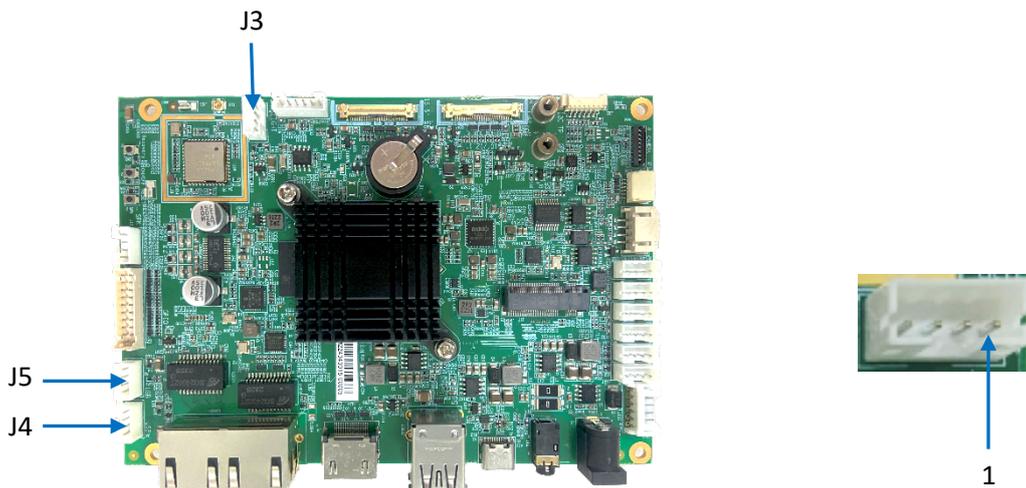
USB 2.0 Type-A

USB 3.0 Type-A

2.4.11 J3/J4/J5 USB 2.0 连接器 (11)

SBC-RK68L 上有三个板载的 USB 2.0 连接器，可以连接 USB 键盘、USB 闪存硬盘或 USB 摄像头等外围设备。

规格：1 x 4, 2.0mm 间距，2A, 6mm (高)，公头，立式，WDT, THR, RoHS



引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GND	P	接地
2	USB_DP	I/O	USB 数据+
3	USB_DM	I/O	USB 数据-
4	VCC_5V	P	USB 5V 电源

2.4.12 J7 USB 2.0 Type-C 接口 (12)

SBC-RK68L 提供一个 USB 2.0 Type-C 接口，最大电流输出为 0.5A，支持 OTG 功能。用户可以通过该接口调试主板或者编写程序。

2.4.13 J101/J102/J103 RS232/RS485 (13)

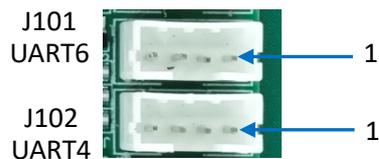
SBC-RK68L 提供 3 组 RS232/RS485 复用接口。其中，J103 为 UART0，在主板上的位置远离另外两组接口：J102 和 J101，分别对应 UART4 和 UART6。J103, J102, J101 在文档系统中分别映射为 /dev/ttyS0、/dev/ttyS4 和 /dev/ttyS6。

J103 规格：1 x 4, 2.0mm, 2A, 5.5mm (高)，公插，竖插，WDT, THR, RoHS

J101/J102 规格：1 x 4, 2.0mm, 2A, 6mm (高)，公插，竖插，WDT, THR, RoHS



J103
UART0



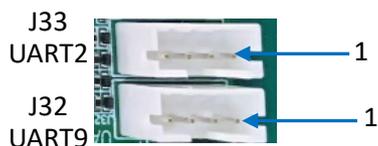
引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GND	P	接地
2	RS232_RXD	I	RS232 接收数据
3	RS485_A	I/O	RS485_A
4	RS485_B/RS232_TXD	I/O	RS485_B/RS232 发送数据

2.4.14 J33/J32 UART (14)

SBC-RK68L 配置了两个 UART 连接器。J33 为 UART2，用于调试主板；J32 为 UART9，用于串口通信。两个接口在文件系统中分别映射为/dev/ttyS2 和/dev/ttyS9。

规格：1 x 4, 2.0mm, 2A, 6mm (高)，公插，竖插，WDT, THR, RoHS

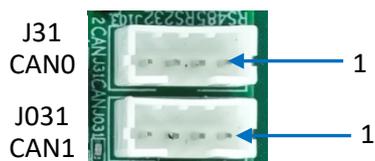


引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GND	P	接地
2	UART_TX	O	UART 发送数据
3	UART_RX	I	UART 接收数据
4	VCC_3V3	P	3.3V 电源

2.4.15 J31/J031 CAN (15)

SBC-RK68L 配置了两个 CAN 总线接口。J31 为 CAN0，J031 为 CAN1。



引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GND	P	接地
2	GND	P	接地
3	CAN_L	I/O	低电平
4	CAN_H	I/O	高电平

2.4.16 J21 GPIO (16)

主板提供一个GPIO排座，支持最多18个GPIO接口，用户可以根据自身需求，对接口功能进行定制。

规格：2 x 10, 2.0 mm, 6.5 mm (H), Vert, -25~85°C, THR, RoHS



引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GPIO1 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
2	GPIO2 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
3	GPIO3 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
4	GPIO4 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
5	GPIO5 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
6	GPIO6 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
7	GPIO7 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
8	GPIO8 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
9	GPIO9 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
10	GPIO10 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
11	GPIO11 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
12	GPIO12 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
13	GPIO13 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
14	GPIO14 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
15	GPIO15 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
16	GPIO16 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
17	GPIO17 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
18	GPIO18 (3V3)	I/O	通用输入输出接口
19	GND	P	接地
20	VCC3V3	P	3.3V 电源

2.4.17 J16 音频接口 (17)

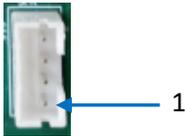
SBC-RK68L 提供一个 3.5mm 的音频接口，支持 4 段耳机输出。



2.4.18 J15 扬声器 (18)

SBC-RK68L 提供一个扬声器连接器，支持左、右声道立体声音频信号输出，最支持 15W/8Ω 的扬声器。

规格：1 x 4, 2.0mm, 2A, 6mm (H), 公插，竖插，WDT, THR, RoHS

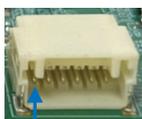


引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	OUTL+A	O	左声道扬声器+
2	OUTL-A	O	左声道扬声器-
3	OUTR-A	O	右声道扬声器-
4	OUTR+A	O	右声道扬声器+

2.4.19 J100 A-Mic/D-Mic (19)

A-mic 用于接收音频信号并输出模拟信号，D-mic 用于输出数字信号，并提供预处理的数字音频流，实现优质的音频及降噪效果。



1

引脚说明：

引脚编号	名称	类型	说明
1	GND	P	接地
2	GND	P	接地
3	AMIC1_INP	I	A-mic 输入
4	DMICO_DATA	I	D-mic 数据
5	DMICO_CLK	I	D-mic 时钟
6	VCC_3V3	P	3.3V 电源

2.4.20 J17 M.2 B-Key 插槽 (20)

SBC-RK68L 提供一个 M.2 B-Key 插槽，支持 PCIe 总线接口(2242)，可以连接 SSD 用于扩展存储，也支持 USB 2.0 接口(3052) 可以连接 4G/5G 模块，实现蜂窝数据通信。



2.4.21 物理按键 (21)

SBC-RK68L 提供三个物理按键，包括一个恢复键 (SW2)、一个开关键(SW3) 和一个复位键 (SW4)。



2.4.22 J18 Micro SIM 卡槽 (22)

SBC-RK68L 背面提供一个 Micro SIM 卡槽。

规格：Micro SIM，自弹式，支持热插拔

2.4.23 RTC

SBC-RK68L 提供板载实时时钟，即使在关机或重启后，也能保证系统时间和日期的准确性。有助于确保主板高效、可靠地处理时间敏感型任务时。

电池规格：

额定电压：3V；额定容量：35mAh；持续放电电流：0.1mA；工作温度：-30℃ ~ +85℃。

第 3 章 Android 系统手册

SBC-RK68L 运行 Android 11 操作系统。为了方便测试本章中描述的主板功能，建议将主板与鼠标、键盘和显示器连接，便于更好地操作。

3.1 启用开发者选项

SBC-RK68L 的开发者选项功能(Developer Options)提供了更多控制和访问工具，这些工具对于应用程序开发、调试和优化设备性能至关重要。您可以按照以下步骤启用该功能：

1. 启动主板，上划进入应用抽屉；
2. 依次点击**设置 > 关于平板**；
3. 向下滚动鼠标至**版本号**，连续点击版本号七次，打开**开发者选项**；
4. 回到**设置 > 系统 > 高级 > 开发者选项**，并打开调试选项下的 **USB 调试 (USB debugging)**，之后即可自定义主板设置。

 通常情况下，打开开发者选项后，USB 调试即被启用。

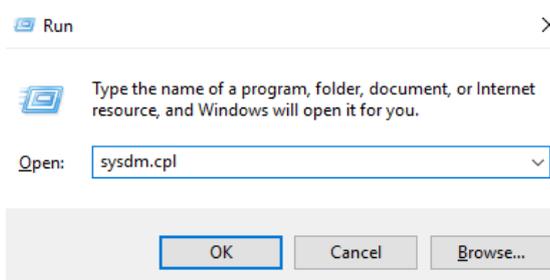
3.2 在 Windows 主机上设置 ADB

安卓调试桥 (ADB) 是一种用于直接连接用户开发工作站与其安卓设备的工具，用户可以通过该工具完成调试、设备升级、应用安装等。

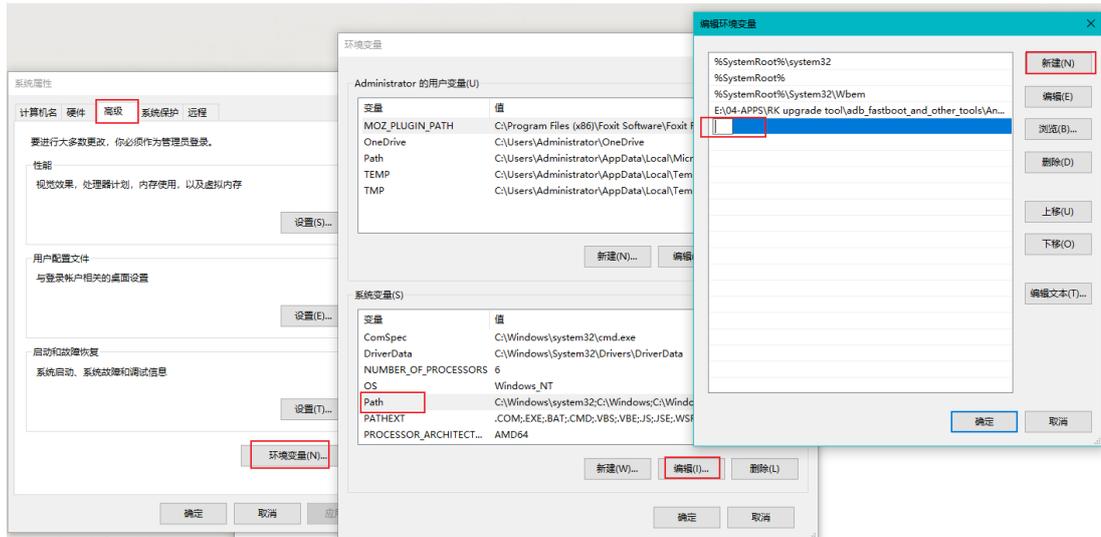
将 ADB 可执行文件添加至系统的环境变量后，无论用户当前工作路径如何，均可以直接在任意位置使用 ADB 工具。

请根据以下步骤在 Windows 主机上完成 ADB 设置。

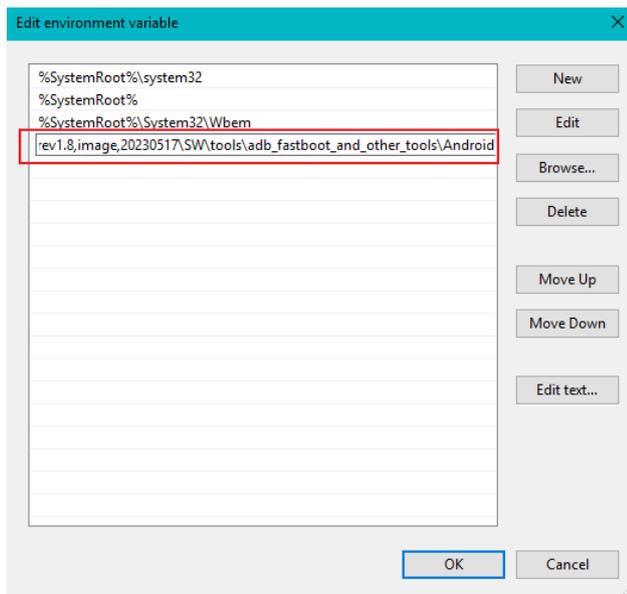
1. 将软件发布包解压缩，然后进入以下目录：\SW\tools；
2. 解压 **adb_fastboot_and_other_tools_for_windows** 文件；
3. 导航至包含 adb 工具的 **Android** 文件夹，并复制文件夹路径；
4. 按下“Win + R”键，并在对话框中输入 **sysdm.cpl**，打开设置界面：



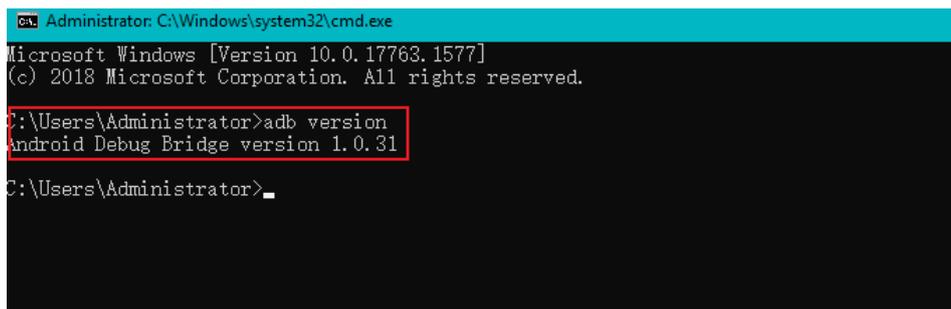
- 依次点击**高级 > 环境变量 > 系统变量 > Path > 编辑**，然后在弹窗内选择**新建**；



- 将 **adb** 工具的文件夹路径粘贴到环境变量对话框中，然后逐一点击确定关闭对话框；



- 按下“Win + R”键，并在对话框中输入 **cmd** 打开命令提示框；
- 在命令提示框内输入 **adb version**，查看 **adb** 工具是否已安装。



3.3 通过 ADB 命令安装应用程序

除了标准预装的 Android 应用程序外，用户还可以在设备上安装自己的应用。万创提供的产品发布包中包含所有安装工具。

只要主控电脑上安装了 ADB 工具，并且用户具有访问权限，即可以在 Windows 环境下安装上述应用程序。

1. 使用 USB Type-A 转 Type-C 数据线连接 SBC-RK68L 和 Windows 主机；
2. 同时按下 Win 和 R 键并在对话框中输入 `cmd`，打开命令提示框；
3. 在命令提示框内输入 `adb devices -l`，查看主板是否已连接主机；

```
C:\Users\Administrator>adb devices -l
List of devices attached
674cc0aaede7d049    device product:occam model:Nexus_4 device:mako transport_id:1
```

4. 如果命令下方显示设备信息，用户可以复制设备序列号（上图标识的区域），便于应用程序安装；
5. 在命令提示框内输入以下命令安装 apk 应用程序：

```
adb -s <序列号> install <应用程序路径>
```

6. 输入命令行后即执行安装，安装的结果将显示于命令下方；

```
C:\Users\Administrator>adb -s 674cc0aaede7d049 install "C:\Users\Administrator\Desktop\Libraries for developers_v3.83_apkpure.com.apk"
Performing Streamed Install
Success
```

7. 新安装的应用程序将按照字母顺序在应用抽屉上显示。

▶ 以上截图仅作参考，并不代表您当前所持设备的编号及其他设备信息。

▶ 上述第 5 步中，用户也可以将本地的 apk 文件拖至命令行，替换手动输入的应用程序路径。

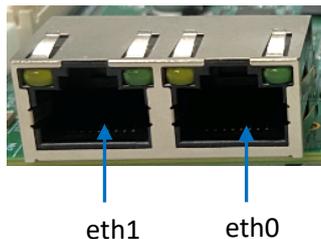
▶ 请确保 apk 文件路径中没有特殊字符。如果安装失败，请尝试添加双引号将 apk 文件的路径转换为绝对路径

3.4 网络连接

SBC-RK68L 遵循以太网 > Wi-Fi > 4G/5G 的网络优先级顺序。

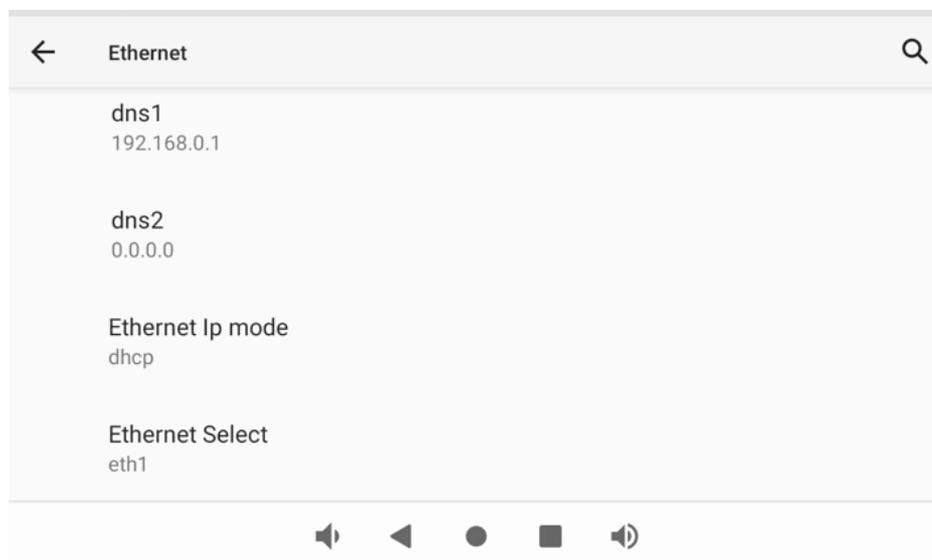
3.4.1 以太网

SBC-RK68L 提供两个 RJ45 以太网口，默认均为 WAN 端口，用于连接路由器或交换机以建立互联网接入。



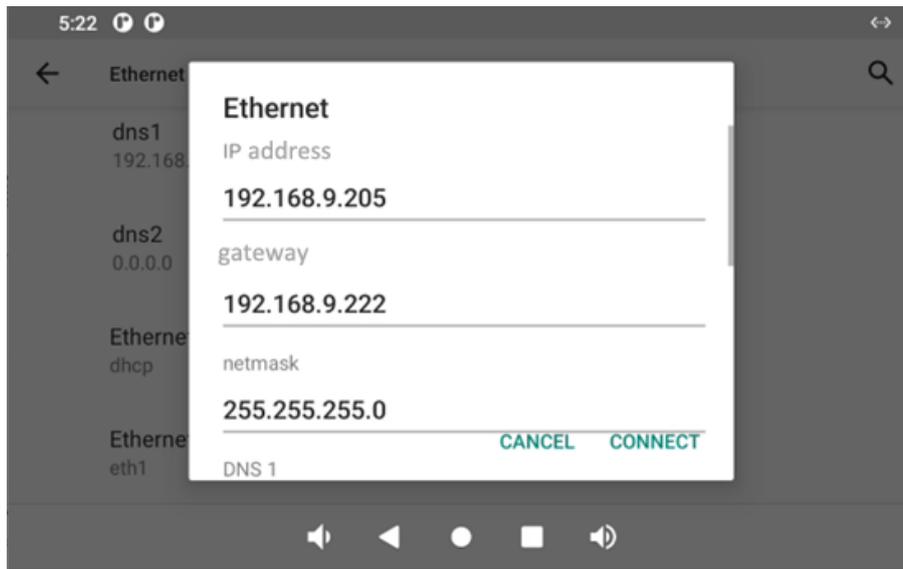
上述网口在系统中分别被映射为 `eth1` 和 `eth0`，进入系统网络设置后可以查看和更改连接信息。

1. 将以太网电缆的一端插入路由器或交换机，另一端插入 SBC-RK68L 上任意一个以太网口；
2. 在应用抽屉中导航至 **设置 > 网络和互联网 > 以太网**，检查连接状态：



▶ 主板默认显示 `eth0` 接口的信息，如果您将以太网电缆连接到了主板的 `eth1` 网口，则需要通过上图页面底部的**以太网选择(Ethernet Select)**选项，将网络接口更改为 `eth1`。

3. 您可以点击**以太网 IP 模式(Ethernet IP mode)**选项，手动为主板分配同网段的 IP 地址。退出前请记得点击“连接”(CONNECT)。



3.4.2 Wi-Fi

连接 Wi-Fi 网络前，请将提供的 Wi-Fi 天线安装到天线接头上，提高信号强度。连接时，请导航至 **设置 > 网络和互联网 > Wi-Fi**，启用 Wi-Fi 功能。然后选择目标接入点并输入对应的密码加入该网络。

3.4.3 蜂窝网络

SBC-RK68L 支持通过 M.2 B-Key 扩展连接 4G/5G 模块，实现蜂窝通信。如果您选择万创提供的蜂窝模块，系统启动后，内置脚本将自动运行并配置。将已激活的 SIM 卡插入主板的 Micro SIM 卡槽后，SIM 卡将自动注册并连接到网络。

3.5 外围接口

3.5.1 RS232/RS485

SBC-RK68L 提供三个 RS232/RS485 复用接口，分别对应主板上的 J103 (UART0)、J102 (UART4) 和 J101 (UART6) 连接器，在软件系统中分别被映射为 /dev/ttyS0、/dev/ttyS4 和 /dev/ttyS6。接口引脚分布请参阅 2.4.13。

复用接口默认在 RS232 模式下运行，用户可以根据需要自行设置波特率等串口参数。

以 J102 (UART4) 为例，用户可以根据以下步骤，验证串口功能。

1. 连接测试引脚 (RS232: TX-RX, RX-TX, GND-GND / RS485: A-A, B-B, GND-GND);
2. 使用 USB Type-A 转 Type-C 转接线，通过 SBC-RK68L 上的 USB Type-C 接口将主板与主机相连 (或者根据 2.4.14 中的引脚说明，通过调试 UART 连接主机);
3. 在主机上打开终端，并使用如下命令进入主板 shell 环境:

```
$ adb shell
```

4. 切换至 root 权限:

```
$ su
```

5. 使用如下命令打开串口 (波特率可自定义):

```
# microcom -s 9600 /dev/ttyS4
```

6. 打开另外的终端并输入测试数据，测试串口收发功能。

复用串口默认在 RS232 模式下运行，如需切换复用串口的工作模式，请参考下述命令。切换串口工作模式后，请注意更换串口接线方式。

将复用接口从 RS232 模式切换到 RS485 模式：

```
echo 1 > sys/van-misc/RS485232_1_sel_pin // dev/ttyS4 切换模式
echo 1 > sys/van-misc/RS485232_2_sel_pin // dev/ttyS6 切换模式
echo 1 > sys/van-misc/RS485232_3_sel_pin // dev/ttyS0 切换模式
```

如需切回 RS232 模式，用户可以重启主板或者使用以下命令。

```
echo 0 > sys/van-misc/RS485232_1_sel_pin // dev/ttyS4 切换模式
echo 0 > sys/van-misc/RS485232_2_sel_pin // dev/ttyS6 切换模式
echo 0 > sys/van-misc/RS485232_3_sel_pin // dev/ttyS0 切换模式
```

切换模式后，可以执行以下命令开启会话：

```
# microcom -s 9600 /dev/ttySx
```

3.5.2 UART

SBC-RK68L 提供两个 UART 连接器。分别为 J33 (UART2)，用于主板调试；J32 (UART9)，用于串行通信，在软件系统中分别被映射为/dev/ttyS2 和/dev/ttyS9。接口引脚分布请参阅 2.4.14。

测试通信串口 UART9 (/dev/ttyS9)的功能：

1. 连接测试引脚 (TX-RX, RX-TX, GND-GND)；
2. 使用 USB Type-A 转 Type-C 转接线，通过 SBC-RK68L 上的 USB Type-C 接口将主板与主机相连 (或者根据 2.4.14 中的引脚说明，通过调试 UART 连接主机)；
3. 在主机上打开终端，并使用如下命令进入主板 shell 环境：

```
$ adb shell
```

4. 切换至 root 权限；

```
$ su
```

5. 使用如下命令打开串口 (波特率可自定义)；

```
# microcom -s 9600 /dev/ttyS9
```

6. 打开另外的终端并输入测试数据，测试串口收发功能。

3.5.3 CAN

SBC-RK68L 配置了两个 CAN 总线接头 (CAN0 和 CAN1)。接口引脚分布请参阅 2.4.15。

以 CAN0 为例，测试其功能是否正常：

1. 将主板上的 CAN0 总线接口与 CAN 分析仪相连 (H-H, L-L, GND-GND)；
2. 使用 USB Type-A 转 Type-C 转接线，通过 SBC-RK68L 上的 USB Type-C 接口将主板与主机相连 (或者根据 2.4.14 中的引脚说明，通过调试 UART 连接主机)；
3. 在主机上打开终端，并使用如下命令进入主板 shell 环境：

```
$ adb shell
```

4. 切换至 root 权限：

```
$ su
```

5. 查看主板的网络接口信息并确认 CAN0 接口是否存在：

```
# ifconfig
```

6. 启用 CAN0 并设置其比特率(如 125000)：

```
# ip link set can0 up type can bitrate 125000
```

7. 接收发送到该接口的数据：

```
# candump can0
```

8. 从该接口发送数据。

```
# cansend can0 123#1DEADBEEF
```

3.5.4 GPIO

SBC-RK68L 提供最多 18 个 GPIO，接口引脚分布请参阅 2.4.16。GPIO1 ~ GPIO18 在文档系统中分别映射为 gpio1 ~ gpio18。

以 GPIO1 为例，测试其功能是否正常：

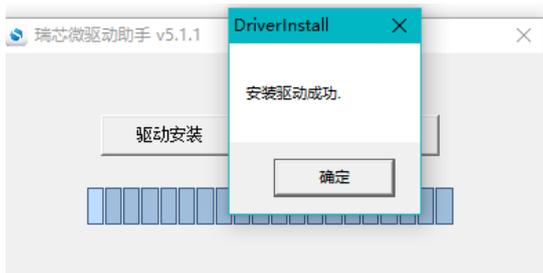
```
echo 1 > sys/gpiox-ctl/gpio1_out // 拉高  
echo 0 > sys/gpiox-ctl/gpio1_out // 拉低
```

3.6 Windows 环境下升级固件

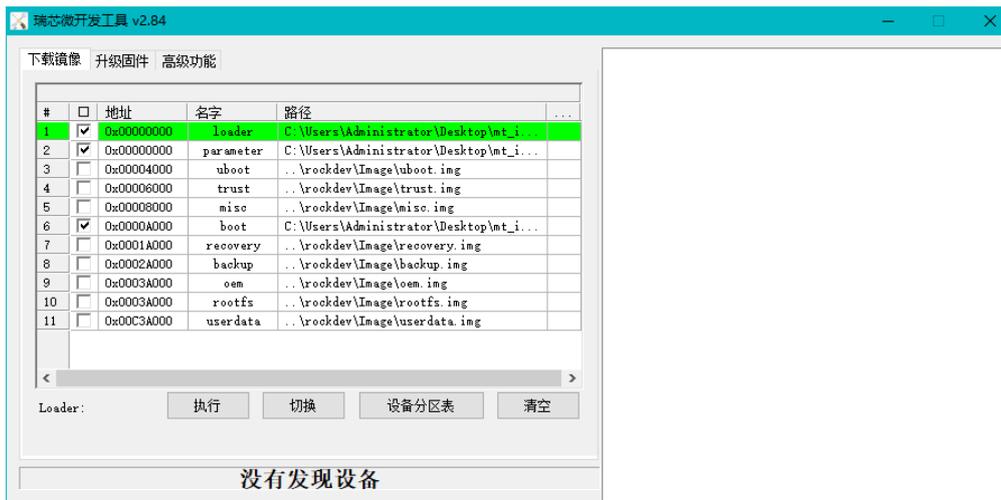
1. 请根据 3.2 中的步骤完成 Windows 主机的 ADB 设置；
2. 将软件发布包解压缩，打开升级驱动目录 (\SW\ DriverAssitant_vxxx)；
3. 点击鼠标右键，以管理员的身份运行驱动程序 **DriverInstall.exe**；
4. 点击**驱动安装**并等待；



5. 数秒后，将出现安装成功的弹窗；



6. 打开升级工具所在目录 (\SW\AndroidTool\RKDevTool_Release_vxxx)；
7. 双击升级驱动程序 **RKDevTool.exe** 打开升级窗口；



8. 使用 USB Type-A 转 Type-C 数据线连接 SBC-RK68L 和 Windows 主机；
9. 同时按下 Windows 和 R 键并在对话框中输入 **cmd**，打开命令提示框；

10. 在命令提示框中输入 `adb devices` 查看主板是否与 Windows 主机相连；
11. Windows 主机识别到主板后，在命令提示框内输入 `adb reboot loader` 命令，重启设备并进入 Loader 模式；
12. 之后，升级窗口将提示发现一个 LOADER 设备，表示升级准备就绪；



13. 在升级窗口，依次点击升级固件 > 固件；
14. 打开升级文件 `update.img` 的路径(\SW\Image)，固件的详细信息将自动填充到固件信息框内；
15. 点击升级按钮，系统将自动开始下载镜像并升级；



16. 升级完成后，系统将自动重启。

3.7 Ubuntu 环境下升级固件

1. 使用 USB Type-A 转 Type-C 数据线连接 SBC-RK68L 和 Ubuntu 主机;
2. 打开终端，输入以下命令，安装 ADB 工具(如需要);

```
$ sudo apt-get install adb -y
```

3. 检查设备是否通过 ADB 连接至 Ubuntu 主机;

```
$ adb devices -l
```

4. 输入 `adb shell` 命令，便于在设备上执行 shell 命令;
5. 输入 `reboot loader`，设备将自动重启并进入 bootloader 模式;

```
ubuntu@ubuntu:~$ adb shell
root@linaro-alip:/# reboot loader
root@linaro-alip:/# ubuntu:~$
```

6. 将发布从本地包复制到 Ubuntu 系统，或者将发布包存入 USB 硬盘并挂载到 Ubuntu 系统下;
7. 进入升级工具 (`upgrade_tool`) 的目录(`\SW\Linux_Upgrade_Tool_vxxx`)，并将文件夹解压缩;
8. 在文件夹空白处单击右键，并选择在终端中打开(`Open in Terminal`);
9. 输入以下命令开始升级镜像;

```
$ sudo ./upgrade_tool uf xxx/update.img
```

 “xxx” 为镜像文件(`update.img`)的路径，一般在 `/SW/Image` 路径下。

10. 下载完成后，系统将立即开始升级，升级完成后，系统将自动重启。

第 4 章 Debian 系统手册

Debian 是 Linux 系统的一个发行版本。SBC-RK68L 运行 Debian 11 操作系统。为了测试本章主板的功能，建议使用 USB 鼠标、键盘和显示器连接主板，方便操作。

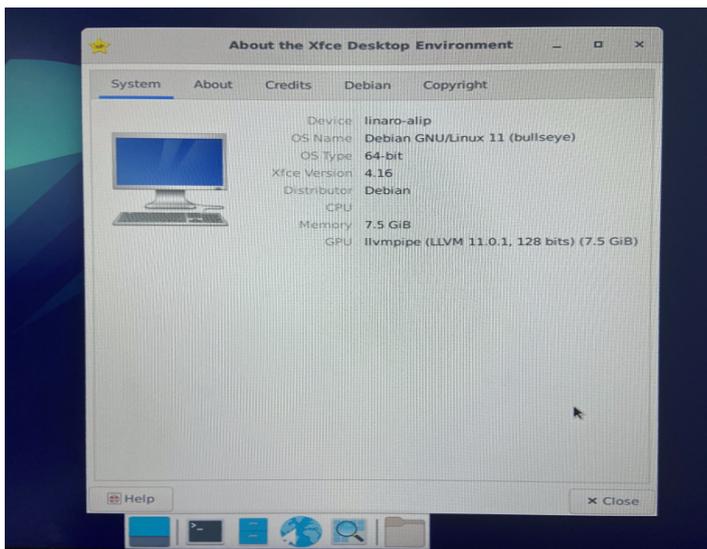
4.1 关于设备

主板启动后，将自动登录，无需输入密码。默认用户“linaro”的密码是“linaro”，您可以在切换用户或创建新用户时使用。

如果您需要在设备终端切换到 root 用户，获取更高的权限，只需使用 `sudo su` 命令，无需输入密码。

4.1.1 系统信息

1. 将主板上电，系统将默认登录 **linaro** 用户；
2. 鼠标右键点击屏幕空白处，打开设备属性对话框；
3. 依次点击**应用程序 >关于 Xfce**，进入桌面环境，然后可以查看系统信息，包括设备名称、操作系统、版权声明等。



您也可以使用命令查看主板信息。

1. 同时按下 `Ctrl + Alt + T` 或点击屏幕底部任务栏上的 LXTerminal 工具 (), 打开终端；
2. 使用 `sudo su` 命令切换为 root 用户；
3. 查看软件版本信息：

```
# cat /etc/versions
```

4. 查看内核信息：

```
# uname -a
```

4.1.2 系统设置

点击屏幕右上角的 **linaro**，用户可以选择：

- 锁屏；
- 切换用户；
- 关机/挂起设备；
- （点击“注销”后）注销/重启/关机/挂起设备或者切换用户，同时选择保存当前会话，用于将来登录。

用户可以通过屏幕上方的菜单栏：

- 修改设备亮度和电源设置；
- 调节系统音量和声音设置；
- 将设备添加至 Wi-Fi 网络并与蓝牙设备配对；
- 切换不同的工作区域。

用户可以点击屏幕左上角的**所有应用程序**或者右键点击屏幕空白处，在弹出的设备属性对话框中点击**应用程序**，然后进行系统其他设置。

4.1.3 EEPROM

1. 使用以下命令定位 EEPROM 设备文件：

```
# find /sys/devices -name "*eeprom*"
/sys/devices/platform/fdd40000.i2c/i2c-0/0-0050/eeprom
```

2. 为 EEPROM 设备创建软件链接，便于访问：

```
# ln -s /sys/devices/platform/fdd40000.i2c/i2c-0/0-0050/eeprom /dev/eeprom
```

3. 清除 EEPROM 信息：

```
# vtvdem -i
```

4. 读取存入 EEPROM 的序列号：

```
# vtvdem -r sn
XXXX
```

4.1.4 RTC

实时时钟 (RTC) 作为主板的硬件组成部分，能够记录设备的时间和日期。调整实时时钟能够帮助用户解决软件系统时间设置后的时间差异或重置相关问题。如需修改设备的时区、日期和时间，可打开终端，使用命令进行设置。

1. 运行以下命令，进入时区选择：

```
$ tzselect
```

2. 根据屏幕提示选择时区和地理区域 (如：美国，底特律)：
3. 将时区文件复制到本地时间目录 (/etc/localtime)：

```
$ sudo cp /usr/share/zoneinfo/America/Detroit /etc/localtime
```

4. 将系统时区信息写入硬件：

```
# hwclock --systohc
```

5. 查看当前时区：

```
# cat /etc/timezone
```

6. 设置系统日期和时间：

```
# date -s "Aug-04-2024 14:38:10" // 替换为您希望更改的日期和时间
```

7. 同步实时时钟的时间与系统时间：

```
# hwclock -w
```

8. 重启设备：

```
# reboot
```

9. 查看实时时钟的时间信息。

```
# hwclock -r
```

4.2 网络连接

4.2.1 以太网

使用网线通过任一网口将 SBC-RK68L 连接至路由器或交换机之后，用户可以点击屏幕右上方任务栏上的网络图标 () 进入网络页面，查看或配置主板的网络。

或者，也可以使用如下命令在终端实现。

1. 同时按下 Ctrl + Alt + T，打开终端；
2. 使用 `ifconfig` 命令，查看主板的网络接口信息：

```
# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.19.208 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.19.255
    inet6 fe80::239b:dba1:dc0f:5535 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 12:34:24:00:9a:bc txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 2384 bytes 219409 (214.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 961 overruns 0 frame 0
    TX packets 122 bytes 9667 (9.4 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    device interrupt 70

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.19.202 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.19.255
    inet6 fe80::cc9f:7dd0:bc71:bc1d prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 12:88:66:00:9a:bc txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 224 bytes 2312 (2.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 17 bytes 2872 (2.8 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    device interrupt 73
```

3. 向其中一个网口 (eth0) 分配一个同网段的静态 IP，并测试网络连接性：

```
# ifconfig eth0 192.168.19.10
# ping 192.168.19.10
PING 192.168.19.10 (192.168.19.10): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.19.10: seq=0 ttl=64 time=1.296 ms
64 bytes from 192.168.19.10: seq=1 ttl=64 time=1.358 ms
```

4.2.2 Wi-Fi

连接 Wi-Fi 网络前，请将提供的 Wi-Fi 天线安装到天线接头上，提高信号强度。使用图像界面，连接 Wi-Fi 热点。

1. 点击屏幕右上角任务栏上的网络图标 ();
2. 从列表中选择目标 SSID;
3. 如有需要，可以点击**更多网络 (More networks)** 展开列表;
4. 输入网络密码;
5. 设备连接到目标网络后，会出现“**已建立连接 (Connection Established)**”的提示，提醒用户当前连接的网络名称；并且网络图标会变成无线网络图标 ();
6. 用户可以点击 SSID 下的**断开连接 (Disconnect)**选项，将网络断开。

4.2.3 蓝牙设备配对

1. 点击屏幕右下角任务栏上的蓝牙图标 ();
2. 选择**打开蓝牙 (Turn Bluetooth On)** 选项;
3. 点击蓝牙打开图标 ()，然后选择**设置新设备 (Set Up New Device)** 选项;
4. 在蓝牙设备设置窗口，点击**下一步 (Next)**，将显示扫描到的蓝牙设备;
5. 浏览设备列表，找到目标蓝牙设备，选择该设备并点击**下一步 (Next)**;
6. 在配对模式页面选择**设备配对 (Pair Device)** 并点击**下一步 (Next)**;
7. 在两台设备上确认配对码;
8. 最后一步中，会出现成功添加目标设备并连接的提示;
9. 任务栏上的蓝牙图标会相应变化 ()。

4.2.4 向蓝牙设备发送文件

1. 点击蓝牙打开图标 (📶)，并选择**发送文件给设备 (Send Files to Device)** 选项；
2. 选择希望发送的文件并点击确认 (OK)；
3. 从设备列表选择目标设备并点击确认 (OK)；
4. 如果两个设备已连接，文件传输将立即开始。否则，传送可能失败，此时，您需要先将设备配对再进行下一步操作；
5. 等待文件传输完成。

4.2.5 4G/5G

SBC-RK68L 配置了一个 M.2 B-Key 插槽，支持用户连接 4G/5G 蜂窝模块，实现无线通信。

针对 FM150-AE 蜂窝模块，可使用以下命令调试入网。

1. 插入蜂窝模块，接通电源，并使用如下命令查看模块信息：

```
# ls /dev/ttyUSB*
```

2. 使用如下命令，拨号上网：

```
# echo -e \"AT+GTRNDIS=1,1\\r\" > /dev/ttyUSB2
```

3. 使用 ping 命令检查网络连接性。

```
root@linaro-alip:/home/linaro# echo -e \"AT+GTRNDIS=1,1\\r\" > /dev/ttyUSB2
root@linaro-alip:/home/linaro# ping -I enxfe7eccca05275 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) from 192.168.225.53 enxfe7eccca05275: 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=50 time=215 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=50 time=88.8 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=50 time=127 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=50 time=87.3 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=50 time=124 ms
```

4.3 外围接口

本节主要针对接口或软件应用的首次使用调试进行说明。您可以使用鼠标、键盘和显示器连接 SBC-RK68L，直接在主板控制台中进行测试。

另外，您也可以使用 USB Type-A 转 Type-C 转接线连接主板的 USB Type-C 接口和主控电脑进行调试；或者使用 USB 转 UART (3.3V)适配器连接主板的 UART2 串口和主控电脑(参考 2.4.14 中的引脚定义)，进行调试。

4.3.1 USB

将 USB 设备插入主板任一 USB 接口，然后输入以下命令，查看/配置设备相关信息。

1. 查看接入的所有 USB 设备的信息：

```
$ lsusb
```

2. 查看所有硬盘设备的信息及其分区：

```
$ fdisk -l
```

3. 将 USB 存储设备挂载到指定路径(如, /mnt)：

```
$ mount /dev/xxx /mnt
```

4. 查看挂载的内容：

```
$ ls /mnt
```

5. 取消挂载 USB 存储设备：

```
$ umount /dev/xxx
```

4.3.2 RS232/RS485

SBC-RK68L 提供三个 RS232/RS485 复用接口，分别对应主板上的 J103 (UART0)、J102 (UART4) 和 J101 (UART6)，在软件系统中分别被映射为 /dev/ttyS0、/dev/ttyS4 和 /dev/ttyS6。接口引脚分布请参阅 2.4.13。

复用接口默认在 RS232 模式下运行，用户可以根据需要自行设置串口参数。

测试前：

1. 连接测试引脚 (RS232: TX-RX, RX-TX, GND-GND / RS485: A-A, B-B, GND-GND)；
2. 使用鼠标、键盘和显示器连接主板；
3. 进入主板终端，并使用 `sudo su` 命令切换至 root 权限。

根据以下说明，验证串口功能。

RS232 模式：

UART0

```
# echo 40 > /sys/class/gpio/export // 导出引脚
# echo out > /sys/class/gpio/gpio118/direction // 设置引脚方向为输出
# echo 0 > /sys/class/gpio/gpio40/value // 设置引脚输出低电平
# minicom -D /dev/ttyS0 -b 115200 // 打开串口 (设置时关闭流控)
```

UART4

```
# echo 118 > /sys/class/gpio/export // 导出引脚
# echo out > /sys/class/gpio/gpio118/direction // 设置引脚方向为输出
# echo 0 > /sys/class/gpio/gpio118/value // 设置引脚输出低电平
# minicom -D /dev/ttyS4 -b 115200 // 打开串口 (设置时关闭流控)
```

UART6

```
# echo 119 > /sys/class/gpio/export // 导出引脚
# echo out > /sys/class/gpio/gpio119/direction // 设置引脚方向为输出
# echo 0 > /sys/class/gpio/gpio119/value // 设置引脚输出低电平
# minicom -D /dev/ttyS6 -b 115200 // 打开串口 (设置时关闭流控)
```

RS485 模式:

UART0

```
# echo 40 > /sys/class/gpio/export // 导出引脚
# echo out > /sys/class/gpio/gpio40/direction // 设置引脚方向为输出
# echo 1 > /sys/class/gpio/gpio40/value // 设置引脚输出高电平
# minicom -D /dev/ttyS0 -b 115200 // 打开串口 (设置时关闭流控)
```

UART4

```
# echo 118 > /sys/class/gpio/export // 导出引脚
# echo out > /sys/class/gpio/gpio118/direction // 设置引脚方向为输出
# echo 1 > /sys/class/gpio/gpio118/value // 设置引脚输出高电平
# minicom -D /dev/ttyS4 -b 115200 // 打开串口 (设置时关闭流控)
```

UART6

```
# echo 119 > /sys/class/gpio/export // 导出引脚
# echo out > /sys/class/gpio/gpio119/direction // 设置引脚方向为输出
# echo 1 > /sys/class/gpio/gpio119/value // 设置引脚输出高电平
# minicom -D /dev/ttyS6 -b 115200 // 打开串口 (设置时关闭流控)
```

4.3.3 UART

SBC-RK68L 提供两个 UART 连接器。分别为 J33 (UART2)，用于主板调试；J32 (UART9)，用于串行通信，在软件系统中分别被映射为/dev/ttyS2和/dev/ttyS9。接口引脚分布请参阅 2.4.14。

测试通信串口 UART9 (/dev/ttyS9)的功能:

1. 连接测试引脚 (TX-RX, RX-TX, GND-GND);
2. 使用鼠标、键盘和显示器连接主板;
3. 进入主板终端，并使用 `sudo su` 命令切换至 root 权限;
4. 设置串口波特率 (例如: 115,200):

```
# stty -F /dev/ttyS9 speed 115200
```

5. 串口接收数据:

```
# cat /dev/ttyS9
```

6. 串口发送数据:

```
# echo abcd > /dev/ttyS9
```

4.3.4 CAN

SBC-RK68L 配置了两组 CAN 总线接口 (CAN0 & CAN1)，接口引脚分布请参阅 2.4.15。

以 CAN0 为例，测试其功能是否正常：

1. 将主板上的 CAN0 总线接口与 CAN 分析仪相连 (H-H, L-L, GND-GND)；
2. 使用鼠标、键盘和显示器连接主板；
3. 进入主板终端，并使用 `sudo su` 命令切换至 root 权限
4. 查看主板的网络接口信息并确认 CAN0 接口是否存在；

```
# ifconfig
```

5. 禁用 CAN0；

```
# ip link set can0 down
```

6. 将 CAN0 的比特率设置为 500,000

```
# ip link set can0 type can bitrate 500000
```

7. 启用 CAN0；

```
# ip link set can0 up
```

8. 接收发送到该接口的数据；

```
# candump can0
```

9. 从该接口发送数据。

```
# cansend can0 123#1DEADBEEF
```

4.3.5 GPIO

运行 GPIO 测试脚本 (`/rockchip-test/gpio_test.sh`) 后，GPIO 各引脚会被循环拉高拉低，用户使用万用表可以测量引脚的电压值。

```
# chmod +x gpio_test.sh           //添加可执行权限
# ./gpio_test.sh                   //运行脚本
```

4.3.6 音频

测试主板的音频功能时，请将支持录音或播放功能的音频线接入主板的音频接口或连接主板的数字/模拟麦克风连接器。

1. 使用音频线上的麦克风，通过如下命令录制音频，并命名为 `test.wav`：

```
$ arecord -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -r 48000 -c 2 -f s16_le  
test.wav // hw 后为音频设备
```

2. 播放录音：

```
$ play -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -r 48000 -c 2 -f s16_le test.wav
```

3. 实时录制并播放：

```
$ arecord -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -r 48000 -c 2 -f s16_le -t raw  
| aplay -D hw:0,0 --period-size=1024 --buffer-size=4096 -r 48000 -c 2 -f s16_le -t raw
```

4. 按下 `Ctrl + C` 键，可停止录制或播放音频。

如果通过 HDMI 接口播放音频：

1. 使用 HDMI 线连接主板和音频接收设备；
2. 使用如下命令播放音频。

```
$ aplay -D hw:1,0 test.wav // hw 后为音频设备
```

4.3.7 视频

测试主板的 HDMI 接口视频输出功能时，请使用 HDMI 线连接主板和视频接收设备。

使用如下命令播放视频：

```
$ gst-play-1.0 1920x1080.mp4 // 播放的视频名称
```

4.3.8 摄像头

测试 MIPI CSI 接口功能时，请使用 FPC/FFP 柔性线缆连接主板的 MIPI CSI 接口和摄像头。接头引脚说明可参阅 2.4.8.

使用如下命令预览照片：

```
$ gst-launch-1.0 v4l2src device=/dev/video0 ! video/x-raw,width=1920,height=1080,framerate=30/1 ! autovideosink
```

第 5 章 废弃处理与质保

5.1 废弃处理

当设备到了使用期限，为了环境 and 安全，建议您适当地处理设备。

处理设备前，请备份您的数据并将其从设备中删除。

建议在处理前拆解设备，以符合当地法规。请确保废弃的电池已按照当地关于废物处理的规定进行处理。电池具有爆炸性，请勿将其扔进火中或放入普通垃圾桶中。标有 "爆炸性" 标志的产品或产品包装不应该按照家庭垃圾处理，应当送到专门的电气和电子垃圾回收/处理中心。

妥善处理这类废物有助于避免对周围环境和人们的健康造成伤害和不利影响。请联系当地机构或回收/处理中心，了解更多相关产品的回收/处理方法。

5.2 质保

产品质保

万创向客户保证，万创或万创分包商制造的产品从万创发运时将严格符合双方商定的规格，不存在工艺和材料上的缺陷（由客户提供的除外）。万创的质保义务限于产品的更换或维修（由其自行决定）。如果出现质量问题，产品发货后，客户应当自开具发票之日起 **24 个月**内，自付运费将产品返回万创工厂。经检查后，万创合理确认产品具有缺陷的，由万创承担质保责任。之后，由万创承担将产品发运给客户的运输费用。

保修期外的维修

万创将按照当时的服务费率为已过保修期的产品提供维修服务。只要市场有售，万创将根据客户要求向客户提供非保修期内的维修部件，但客户需提前下达采购订单。维修部件有 3 个月的延长保修期。

产品退回

任何根据上述条款被认定为有缺陷并在保修期内的产品，只有在客户收到并参照万创提供的退货授权（RMA）号码后，才能退回万创。万创应在客户要求后的 3（三）个工作日内提供 RMA。万创应在向客户发出退货产品后，向客户提供新的发票。在客户因拒收或因保修期内的缺陷而退回任何产品之前，应向万创提供在客户所在地检查该产品的机会。除非拒收或缺陷的原因被确定为万创的责任，否则经检查的产品不得退回万创。万创应在收到产品后的 14（十四）个工作日内，向客户发回维修后的产品。如果万创由于其无法控制的原因而不能提供上述服务，万创应记录这种情况并立即通知客户。