

RK3399Pro EVB

用户指南

发布版本:V1.0
日期:2019.04.01

免责声明

您购买的产品、服务或特性等应受瑞芯微电子股份有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，瑞芯微电子股份有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标声明

Rockchip、Rockchip™图标、瑞芯微和其他瑞芯微商标均为福州瑞芯微电子股份有限公司的商标，并归瑞芯微电子股份有限公司所有。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

版权所有 © 福州市瑞芯微电子股份有限公司 2019

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

前言

概述

本文档主要介绍RK3399Pro EVB单板基本功能特点和硬件特性、多功能硬件配置、软件调试操作使用方法，旨在帮助开发人员更快、更准确地使用RK3399Pro EVB，熟悉RK3399Pro芯片方案。

产品版本

本文档对应的产品版本如下：

产品名称	产品版本
RK3399Pro EVB	RK_EVB_RK3399Pro_LP3S178P132SD4_V11_20180301LX_Final

适用对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 单板硬件开发工程师
- 嵌入式软件开发工程师
- 测试工程师

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前说有文档版本的更新内容。

修订日期	版本号	作者	修订说明
2019-04-01	V1.0	Linus	Initial Release

缩略语

缩略语包括文档中常用词组的简称。

DDR	Double Data Rate	双倍速率同步动态随机存储器
eMMC	Embedded Multi Media Card	内嵌式多媒体存储卡
I ² C	Inter-Integrated Circuit	内部整合电路(两线式串行通讯总线)
JTAG	Joint Test Action Group	联合测试行为组织定义的一种国际标准测试协议 (IEEE 1149.1 兼容)
LDO	Low Drop Out Linear Regulator	低压差线性稳压器
LVDS	Low-Voltage Differential Signaling	低电压差分信号
MIPI	Mobile Industry Processor Interface	移动产业处理器接口
PMIC	Power Management IC	电源管理芯片
PMU	Power Management Unit	电源管理单元
RK	Rockchip Electronics Co., Ltd.	瑞芯微电子股份有限公司
SD Card	Secure Digital Memory Card	安全数码卡
SDIO	Secure Digital Input and Output	安全数字输入输出接口
SDMMC	Secure Digital Multi Media Card	安全数字多媒体存储卡
TF Card	Micro SD Card (Trans-flash Card)	外置记忆卡
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线

目录

前言	3
概述	3
产品版本	3
适用对象	3
修订记录	4
缩略语	5
目录	6
插图目录	8
表格目录	9
1. 概述	10
1.1 EVB开发平台简介	10
1.2 EVB系统框图	11
1.3 功能概述	12
1.4 EVB默认烧录功能	13
1.5 EVB组件	14
2. EVB硬件介绍	15
2.1 实物示意图	15
2.2 电源框图	17
2.3 I ² C地址	17
2.4 开发板参考图	18
3. EVB Main Board模块简述	19
3.1 电源输入	19
3.2 存储器	20
3.2.1 EMMC	20
3.2.2 DDR	20
3.3 按键输入	21
3.4 Sensor输出	22
3.5 Compass输出	23
3.6 音频输入输出	23
3.7 USB OTG插座	24
3.8 TFCard插座	25
3.9 Camera插座	25
3.10 WIFI+BT模组	28
3.11 LCM MIPI接口	28
3.12 EDP扩展座	29
3.13 UART Debug调试座	29
3.14 JTAG Debug调试座	30
3.15 PCIe x4 连接座	30
4. 开发板使用	31
4.1 EVB开关机和待机	31
4.2 USB驱动安装	31
4.3 EVB固件烧写	32
4.3.1 Maskrom烧写模式	32
4.3.2 Loader烧写模式	33

4.4	串口调试	33
4.4.1	连接串口	33
4.4.2	ADB调试	36
5.	注意事项	37
5.1	注意事项	37

Rockchip Confidential

插图目录

图 1-1 RK3399Pro芯片架构	11
图 1-2 EVB系统框图	12
图 1-3 RK3399Pro EVB 接口及模块布局位置图	13
图 2-1 EVB整体实物图正面	15
图 2-2 EVB PCB实物图正面	16
图 2-3 EVB PCB实物图背面	16
图 2-4 EVB电源框图	17
图 3-1 EVB电源输入	19
图 3-2 EVB Memory eMMC	20
图 3-3 CPU LPDDR3位置和实物图	20
图 3-4 NPU LPDDR3位置和实物图	21
图 3-5 EVB按键	21
图 3-6 EVB按键组合原理图	22
图 3-7 EVB传感器	23
图 3-8 EVB指南针	23
图 3-9 EVB音频输入输出	24
图 3-10 EVB USB插座	25
图 3-11 EVB TF插座	25
图 3-12 EVB DVP Camera座	26
图 3-13 EVB MIPI Camera座	26
图 3-14 EVB WIFI+BT模组	28
图 3-15 EVB MIPI LCM	29
图 3-16 EVB eDP LCM	29
图 3-17 EVB UART Debug调试座 (Mini USB)	30
图 3-18 EVB JTAG Debug调试座	30
图 3-19 EVB PCIe x4 slot	30
图 4-1 驱动安装成功示意图	32
图 4-2 进入Maskrom烧写模式工具上示意图	32
图 4-3 进入Loader烧写模式工具上示意图	33
图 4-4 获取当前端口COM号	34
图 4-5 串口工具SecureCRT界面	34
图 4-6 配置串口信息	35
图 4-7 配置串口工具选项	36
图 4-8 ADB连接正常	36

表格目录

表 1-1 RK3399Pro EVB功能表	13
表 2-1 EVB器件I2C地址表	17
表 3-1 MIPI Camera 网络名称及主控引脚名称.....	26
表 3-2 CIF Camera网络名称及主控引脚名称	27

Rockchip Confidential

1.概述

1.1 EVB开发平台简介

RK3399Pro EVB是针对瑞芯微电子RK3399Pro多媒体处理芯片（以下简称RK3399Pro芯片）开发的集参考设计、芯片调试和测试、芯片验证一体的硬件开发板，用于给客户展示RK3399Pro芯片强大的多媒体接口和丰富的外围接口，同时为客户提供基于RK3399Pro芯片的硬件参考设计，使客户不需修改或者只需要简单修改参考设计的模块电路，就可以完成产品的硬件开发。RK3399Pro EVB支持RK3399Pro芯片的EVB开发、应用软件的开发和运行等，因为考虑到不同的使用环境，对芯片进行全功能验证，所以各种接口齐全，设计相对比较复杂。

RK3399Pro EVB可通过USB线与电脑连接，做为一个基本开发系统使用，或实现更完全的开发系统或演示环境，此时连接如下设备或部件：

- 电源
- eDP屏
- TF Card存储设备
- 耳机或音箱
- 摄像头模组

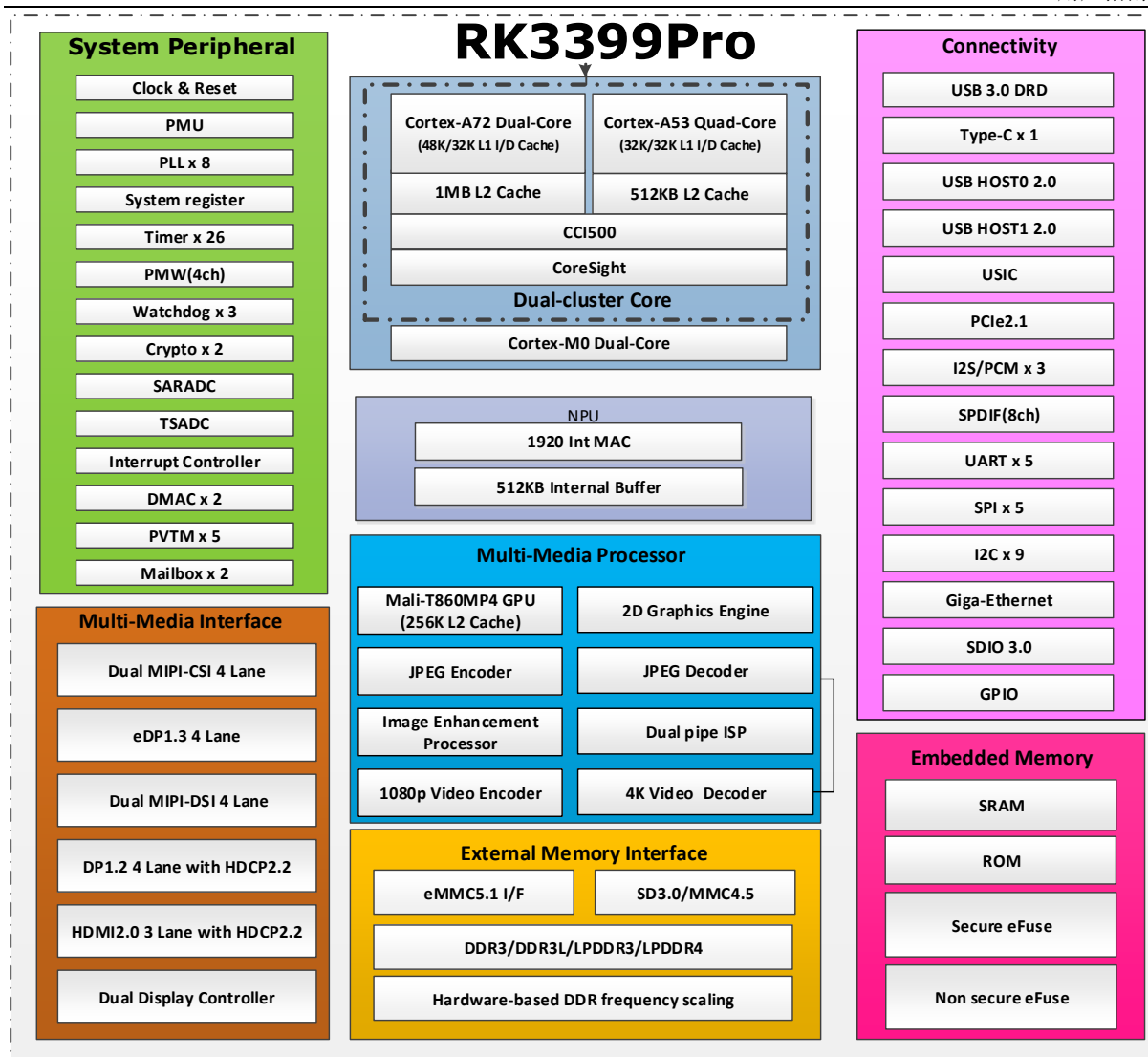


图 1-1 RK3399Pro芯片架构

1.2 EVB系统框图

系统框图可以让开发人员对整个系统的架构和原理有一个直观的认识，整个系统由电源适配器或者电池供电，通过UART串口、JTAG接口进行调试，验证各功能模块。开发板带有大部分接口，配有Camera输入，WIFI+BT模组，USB OTG，TF卡，音频接口，视频接口，满足大多数情况下不同应用需求，有利于芯片方案的深入研发与快速产品化。

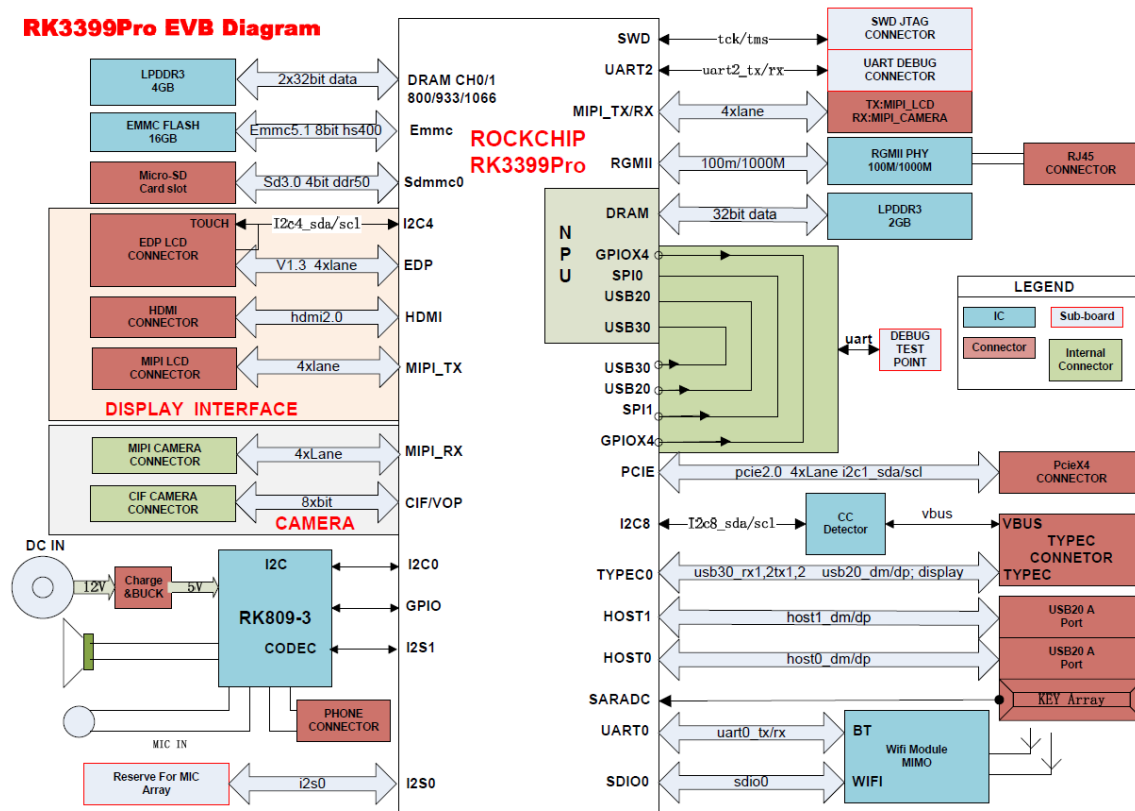


图 1-2 EVB系统框图

1.3 功能概述

RK3399Pro EVB包含的功能如下:

- BQ25703充电及电源路径管理
- RK809-3电源管理芯片
- CPU 2x32bit LPDDR3, 总容量4GByte
- NPU 32bit LPDDR3, 总容量2GByte
- 8bit eMMC, 总容量16GByte
- TF Card: 支持外部扩展存储容量
- USB Type-C: 固件升级、ADB调试使用
- 2 x USB2.0接口: 支持外接设备
- 系统按键: Power、Reset、Menu、Esc、VOL+、VOL-、Home、Maskrom
- SDIO Wifi (AP6398S): 支持无线上网功能
- Audio out: 支持耳机、扬声器
- Audio in: 支持录音
- USB for Uart Debug: 开发板Debug使用
- USB for power test: 开发板功耗测试使用
- 千兆以太网接口

- HDMI多媒体输出
- 红外遥控接收
- Sensor: G-sensor+Gyroscope MPU6500、Compass AK8963C
- CIF Camera: IMX323, 200W像素
- MIPI Camera: OV5695, 500W像素
- PCIe x4 slot:
- 扩展接口包含: JTAG

功能模块布局如下:

TOP Layer:

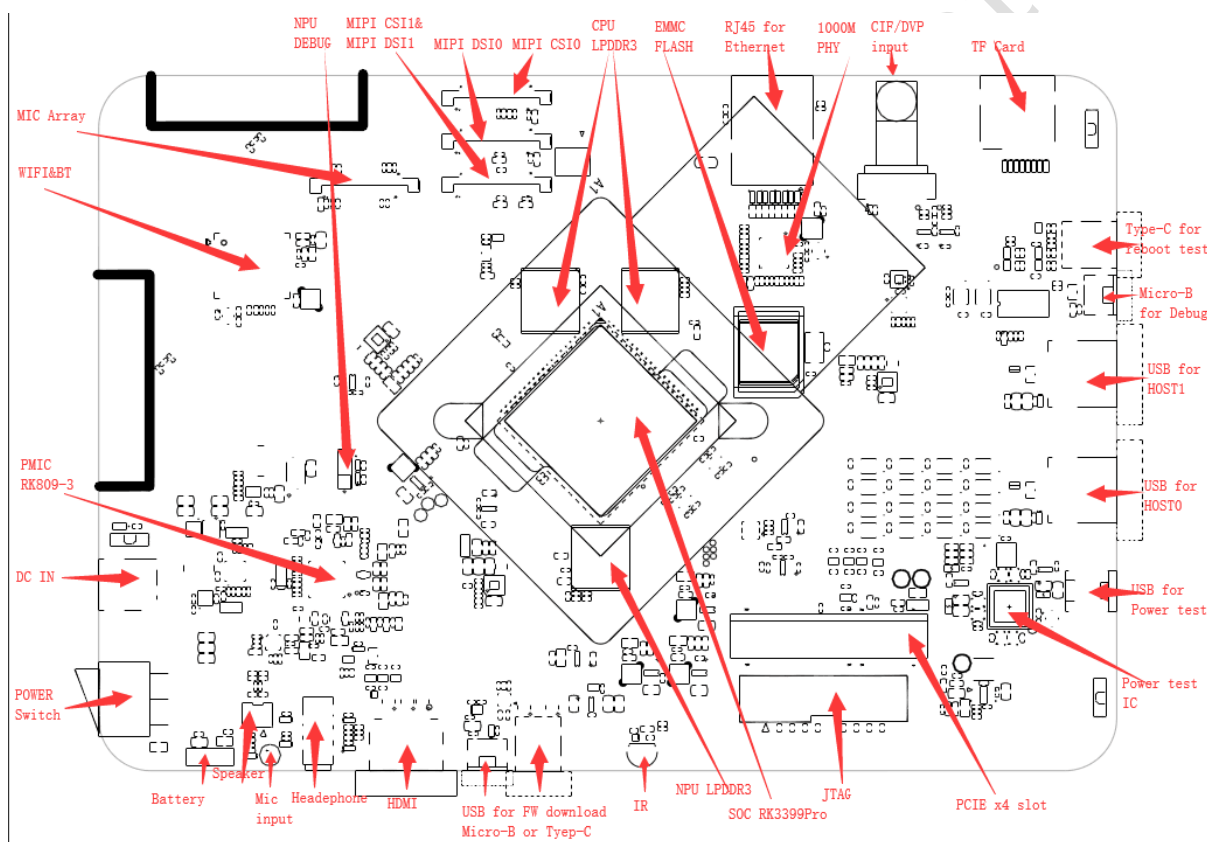


图 1-3 RK3399Pro EVB 接口及模块布局位置图

1.4 EVB默认烧录功能

开发板已经有烧录好固件，默认涵盖的所有功能如下表：

表 1-1 RK3399Pro EVB功能表

序号	EVB功能	满足要求
1	BQ25703	双节电池充放电
2	PMIC RK809-3	电源管理芯片、电量检测
3	CPU DDR LPDDR3	可识别到总容量4GByte

4	NPU DDR LPDDR3	可识别到总容量2GByte
5	eMMC	可以正常识别容量16GByte
6	USB Micro-B Port	串口可以正常输入和输出
7	USB Type-C	可以认到ADB设备，可以下载固件
8	USB Type-A Port	可以识别device设备，并正常使用
9	TF Card	正常识别TF Card
10	Audio codec	耳机播放正常，喇叭正常，两者切换正常
11	G-Sensor+Gyroscope	MPU6050功能正常
12	Compass	AK8963C功能正常
13	KEY BAORD	所有按键功能正常
14	WIFI/BT	AP6398S模组，WIFI/BT功能正常
15	MIPI/CIF Camera	摄像头功能正常，默认MIPI摄像头输入
16	eDP屏	屏幕图像显示正常
18	HDMI Port	HDMI图像输出正常
18	以太网	网络连接正常
12	二级待机唤醒	可以正常待机和唤醒系统

1.5 EVB组件

RK3399Pro EVB主要包括以下物品：

- RK3399Pro EVB
- 电源适配器，规格：输入 100V AC~240V AC，50Hz；输出 12V DC，2A
- 显示屏，规格：eDP；尺寸：9.7寸；分辨率：2048x1536

2.EVB硬件介绍

2.1 实物示意图

EVB整体实物图



图 2-1 EVB整体实物图正面

RK3399Pro EVB的PCB实物照片如下：

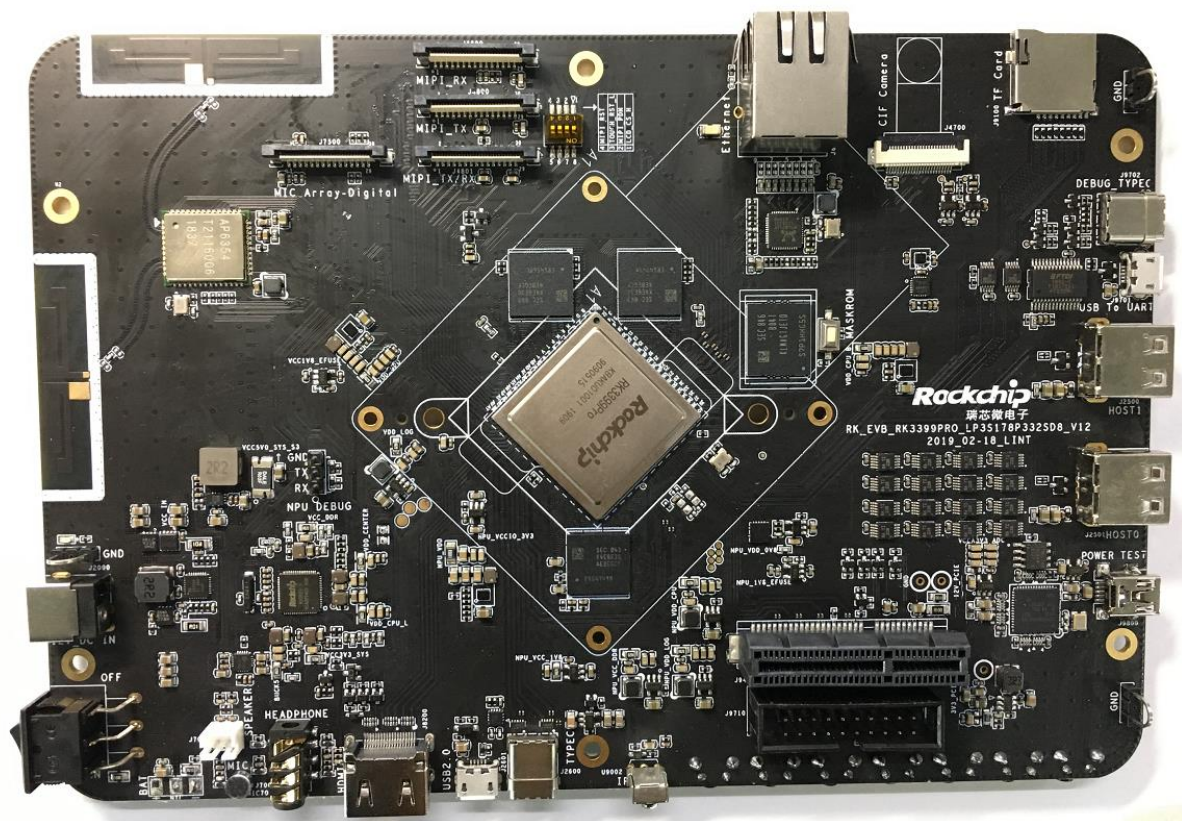


图 2-2 EVB PCB实物图正面

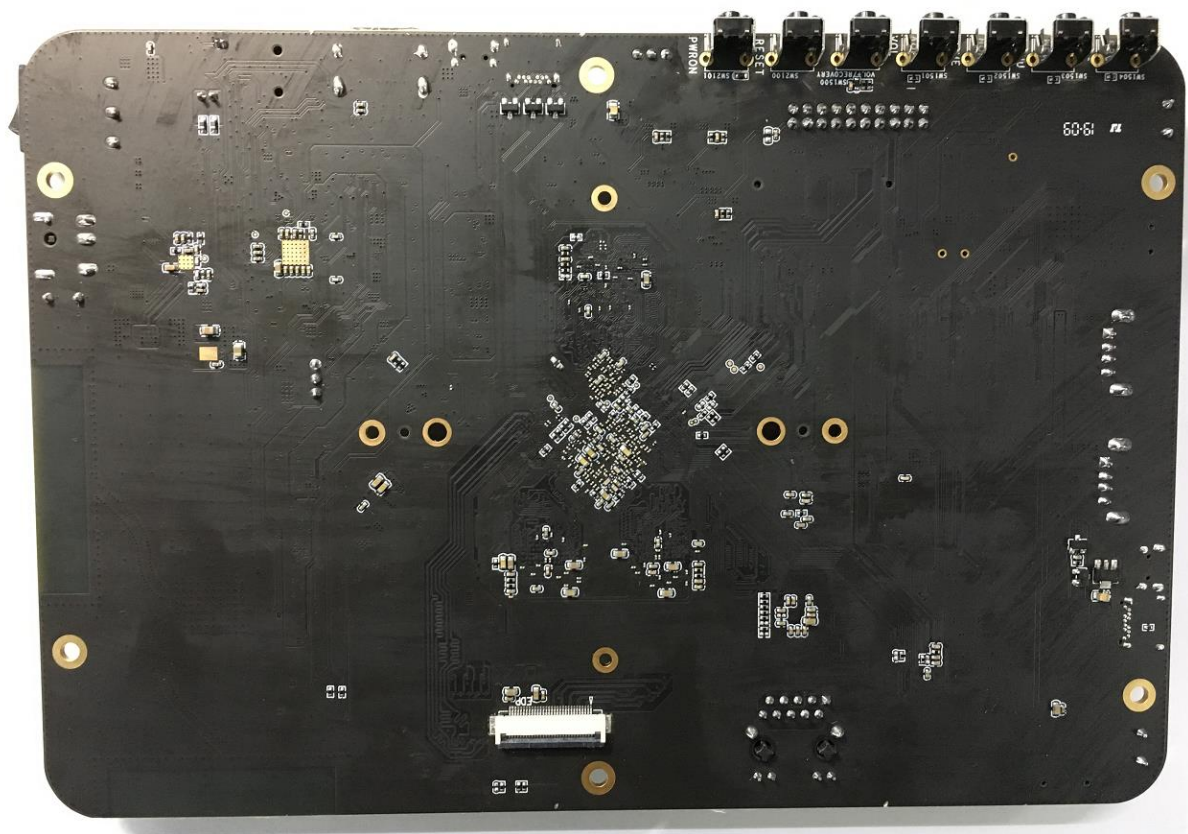


图 2-3 EVB PCB实物图背面

I ² C2	GSL1680	0x40
I ² C3	HDMI	
I2C8	FUSB302B	0x44, 0x46

注意：使用扩展板时，要保证板上I²C地址与开发板上I²C地址不冲突。

2.4 开发板参考图

RK3399Pro EVB对应的参考图对应如下，如有需要，请向我司FAE索取。

《RK_EVB_RK3399Pro_LP3S178P132SD4_V11_20180301LX_Final.dsn》

《RK_EVB_RK3399Pro_LP3S178P132SD4_V11_20180301FZB_final.brd》

3.EVB Main Board模块简述

3.1 电源输入

电源适配器输入的12V/2A电源，可以通过船型开关来控制电源ON/OFF，板上的Charge芯片对12V降压后得到VCC_IN的系统电源，该电源经过BUCK芯片NB679GD降压为VC5V0_SYS_S3后为PMIC提供输入，由PMIC输出其余各组电压供开发板使用。

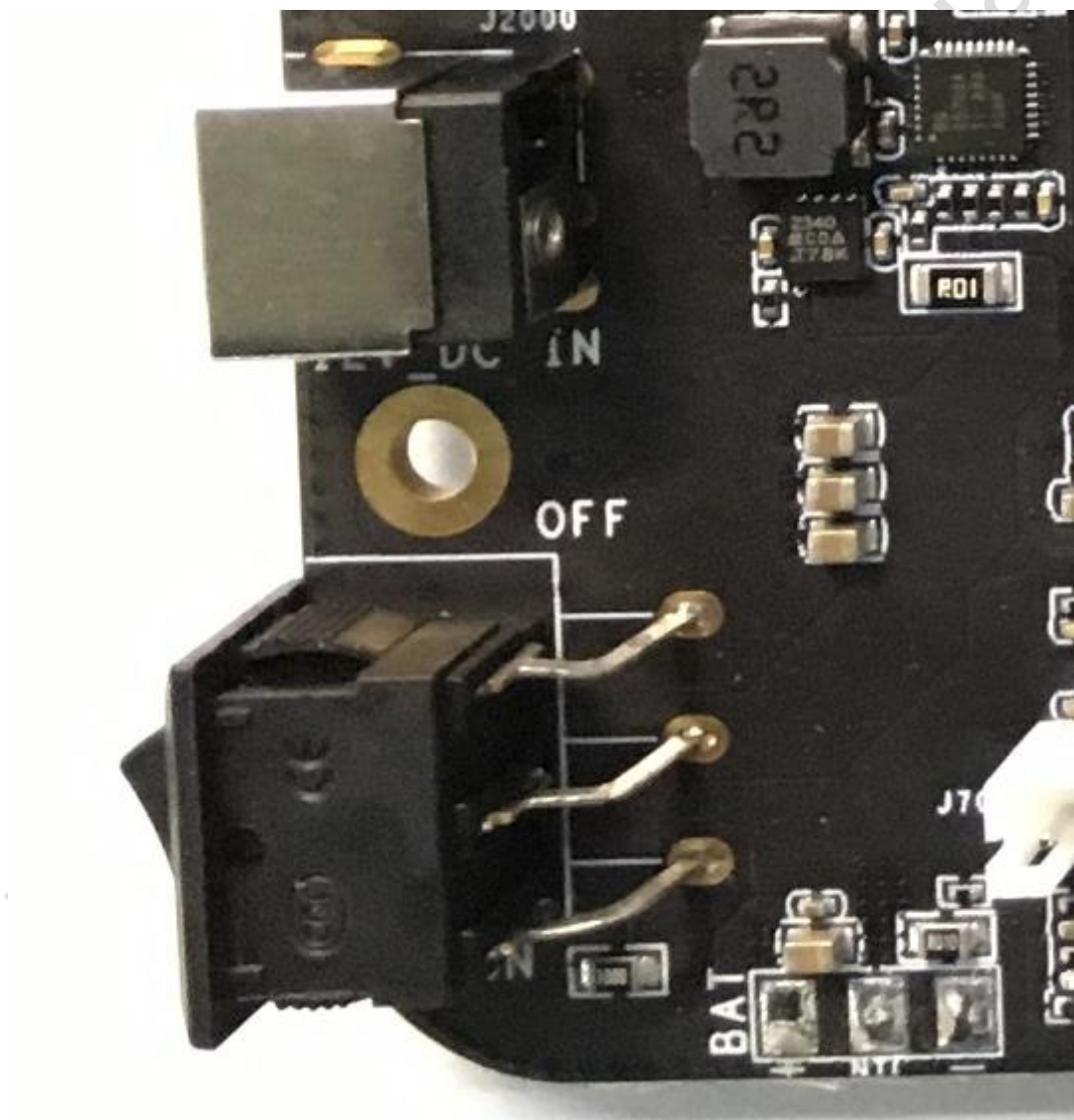


图 3-1 EVB电源输入

3.2 存储器

3.2.1 EMMC

1. 开发板上的默认存储为16GByte eMMC FLASH。
2. Flash旁边配有Update升级按键，主板丝印为“MASKROM”，方便开发板固件升级。连接USB，按住按键上电或复位，系统将进入MaskRom固件烧写模式。

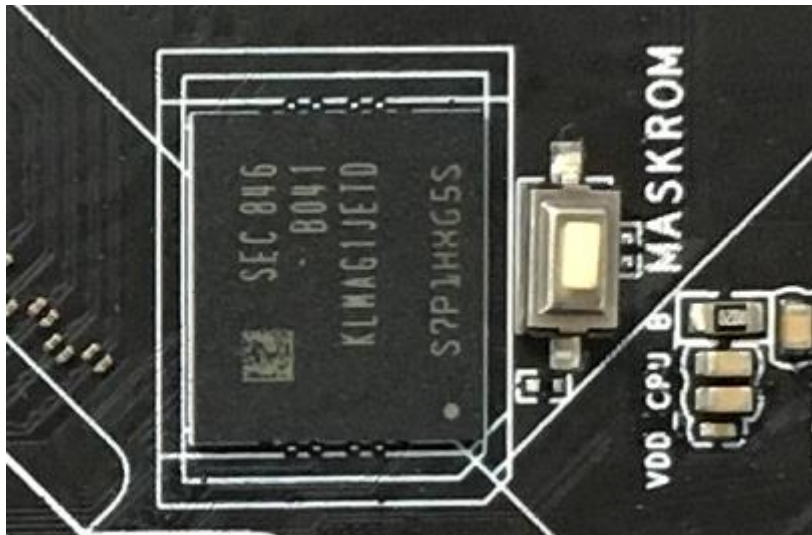


图 3-2 EVB Memory eMMC

3.2.2 DDR

RK3399Pro的CPU支持双通道32bit DDR，NPU支持单颗32bit DDR。EVB中均使用LPDDR3，默认总容量为4+2GByte。

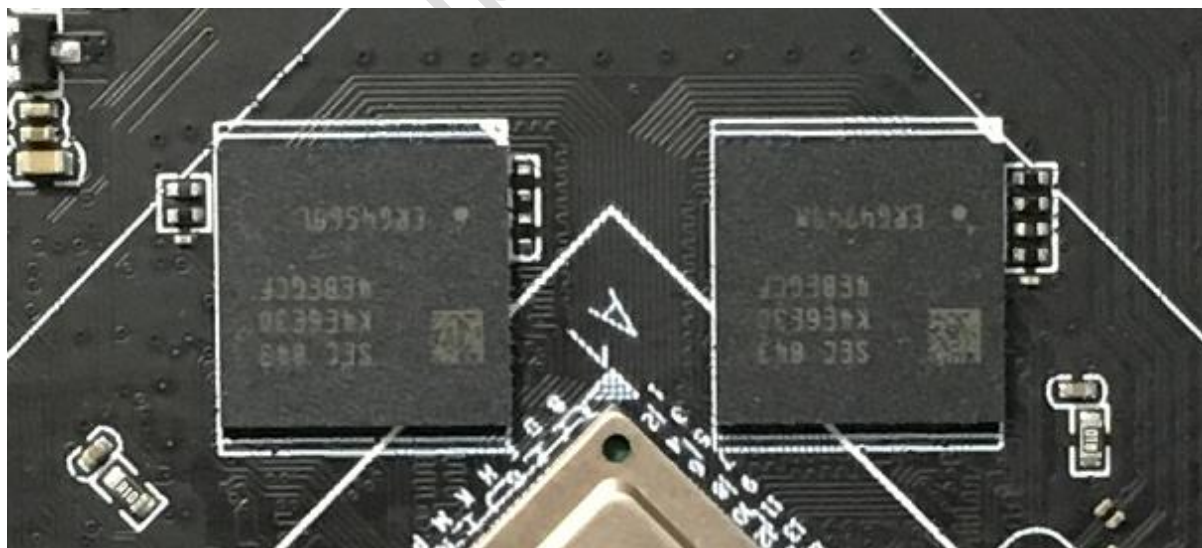


图 3-3 CPU LPDDR3位置 and 实物图

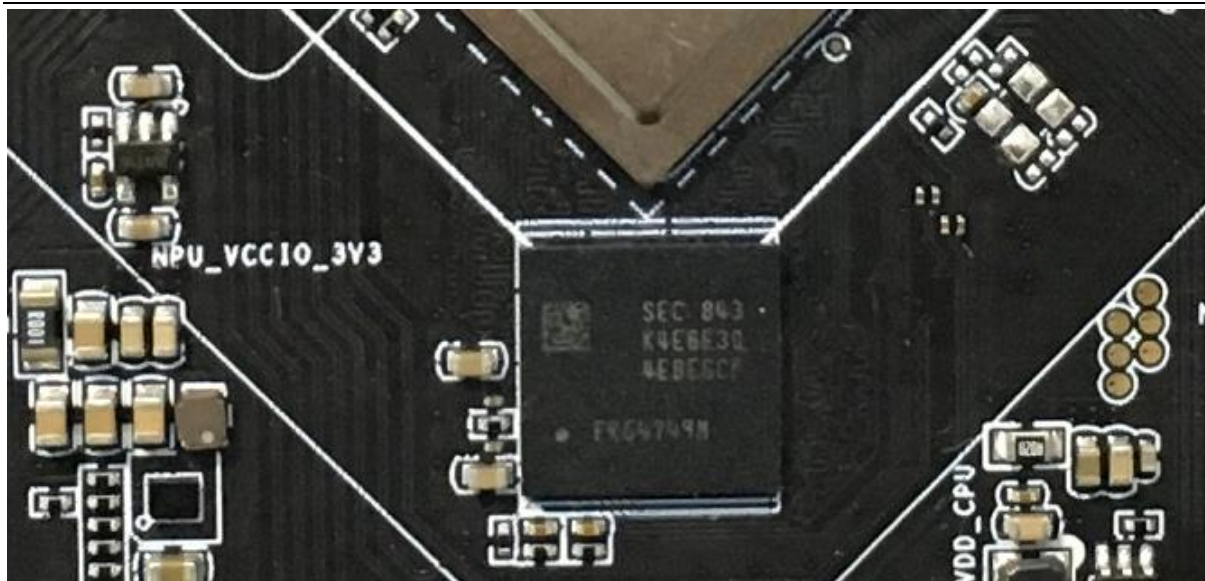


图 3-4 NPU LPDDR3位置 and 实物图

3.3 按键输入

1. 开发板提供按键组合应用，使用RK3399Pro ADC_IN2作为检测口，支持10位分辨率。
2. ADC供电电压由VCC_1V8提供，可根据图3-5的电阻参数，计算对应的按键键值。
3. 开发板上定义了常用的几个功能按键：VOL+/VOL-/MENU/ESC/HOME。
4. 连接USB，按住VOL+/Recovery按键上电（或复位），可以进入Rockusb烧写模式。

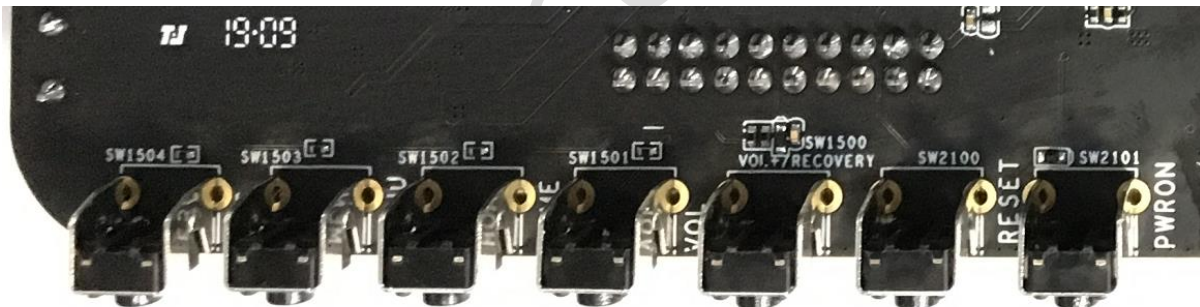


图 3-5 EVB按键

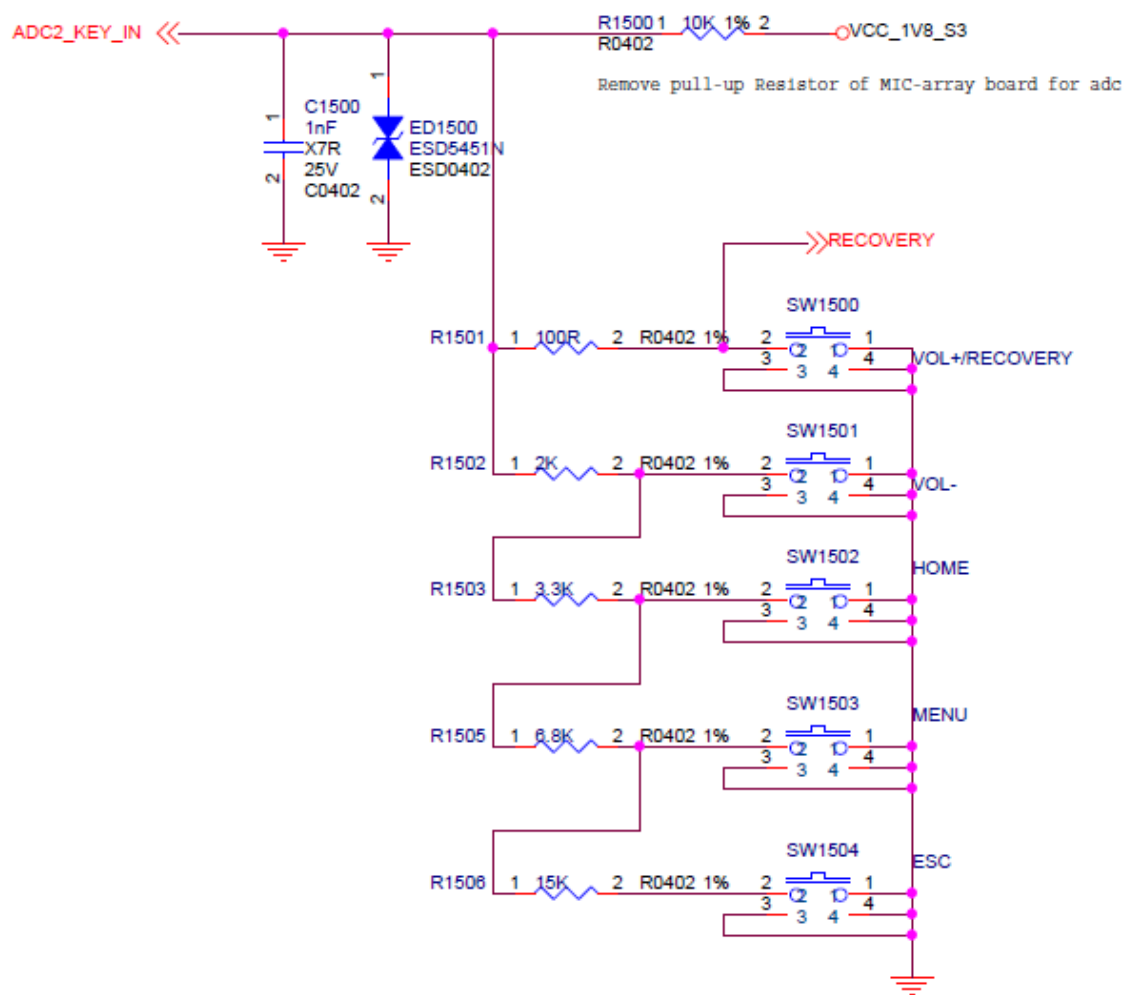


图 3-6 EVB按键组合原理图

3.4 Sensor输出

开发板所用的传感器为MPU6500六轴传感器，可以支持加速度以及陀螺仪检测功能，下图所示。

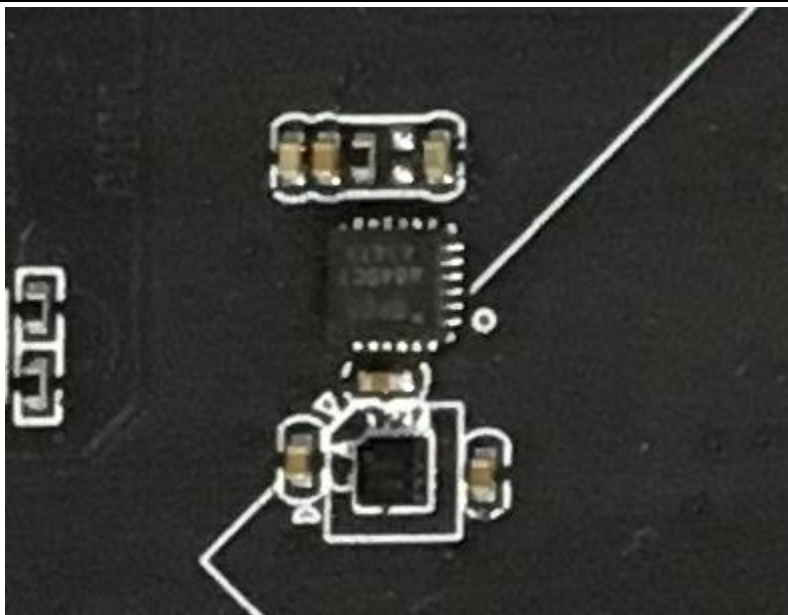


图 3-7 EVB传感器

3.5 Compass输出

开发板所用的指南针为AK8963C，与主控通信采用I²C方式。位置如下图所示。

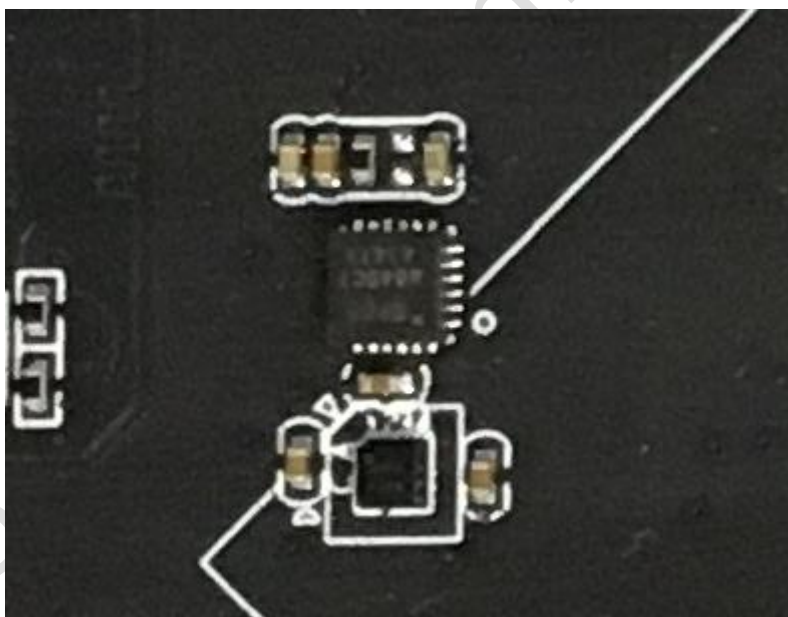


图 3-8 EVB指南针

3.6 音频输入输出

开发板的音频使用RK809-1芯片内置的Codec，搭配ES7243做ADC Loopback，其特性如下：

- 内置Charge Pump，支持立体声耳机无电容耦合输出。
- 内置Class-D功放，可驱动1.3W/8ohm喇叭输出, 且有过流保护。
- 麦克风支持单端/差分输入。

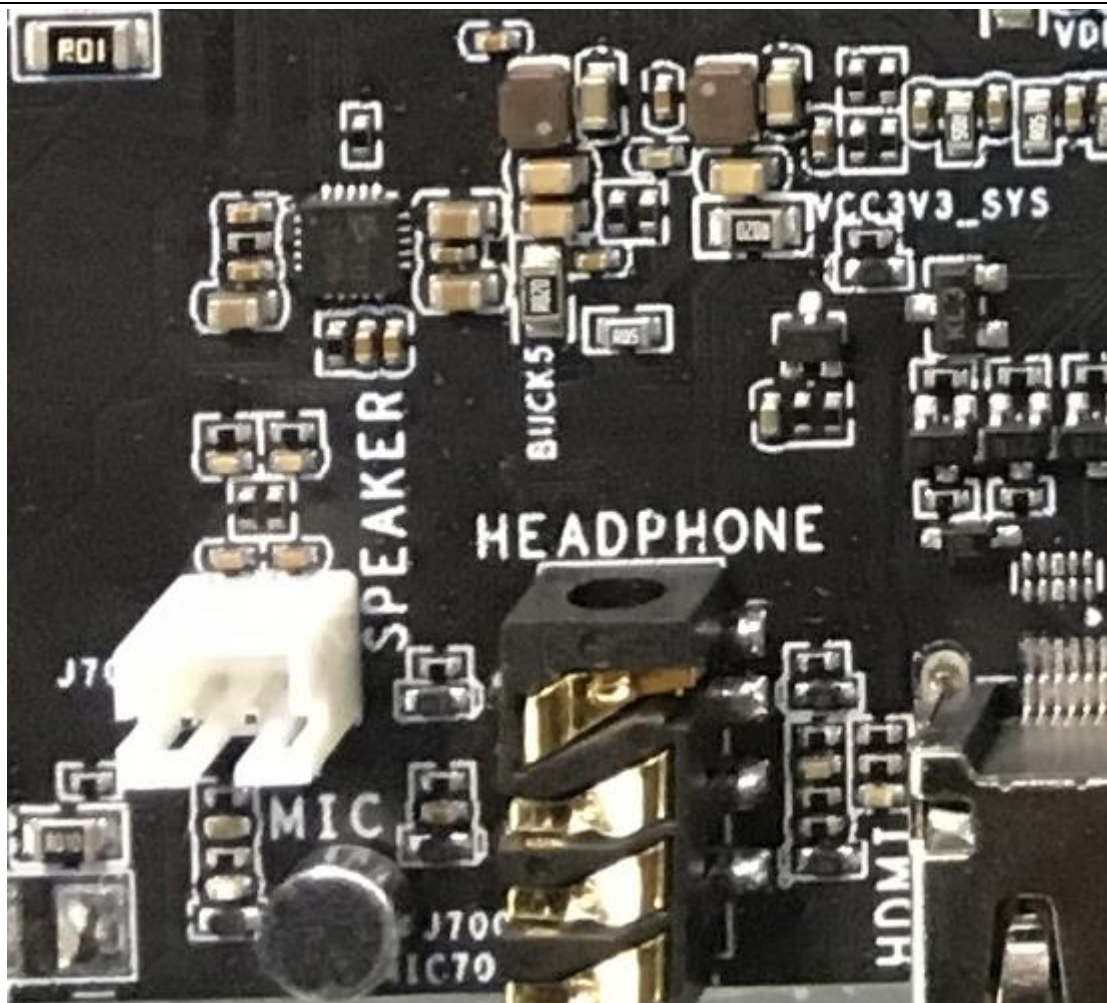


图 3-9 EVB音频输入输出

3.7 USB OTG插座

开发板带USB Type-C接口J2600做为固件烧写口，如下图所示。为方便客户使用，开发板还预留了J2601 USB OTG Micro-B型插座，客户使用时可以不再购买转接线。

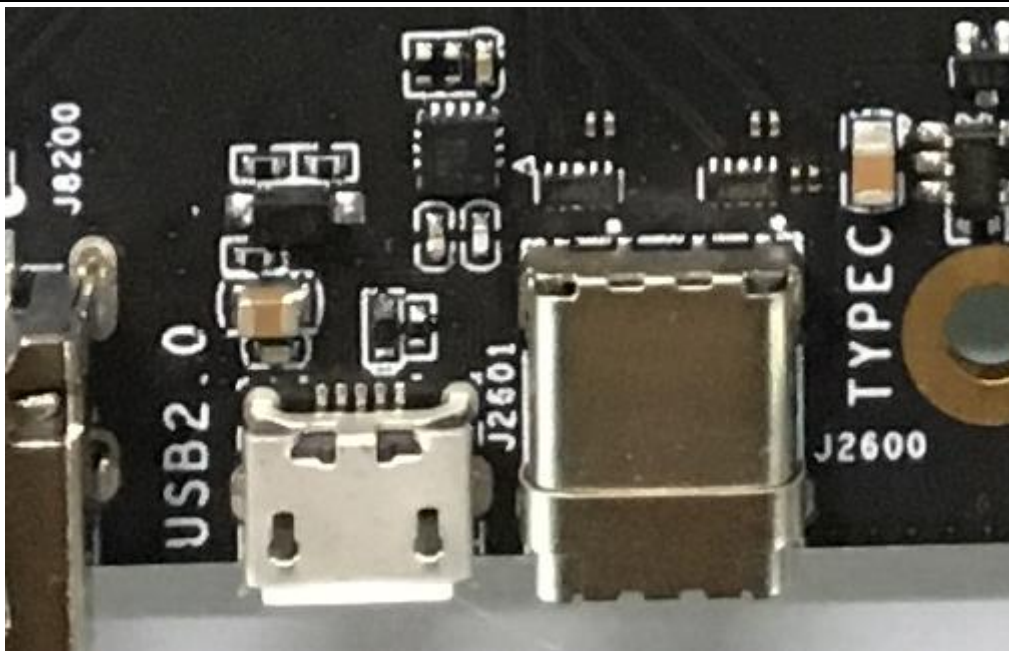


图 3-10 EVB USB插座

3.8 TFCard插座

开发板带TF卡接口，如下图所示，支持SDMMC 2.0/3.0，数据总线宽度是4bits。

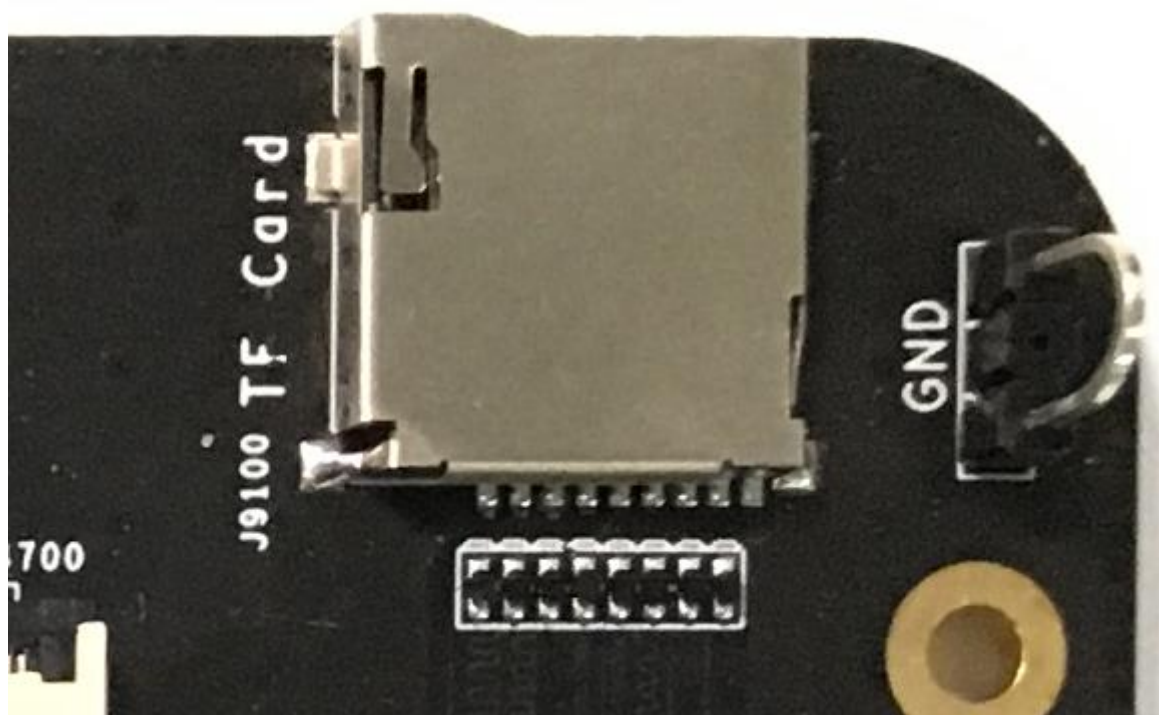


图 3-11 EVB TF插座

3.9 Camera插座

开发板摄像头插座支持MIPI CSI和CIF两种摄像头模组，插座如图3-12。使用Camera时请注意

电平匹配，否则会造成Camera工作异常或无法工作。

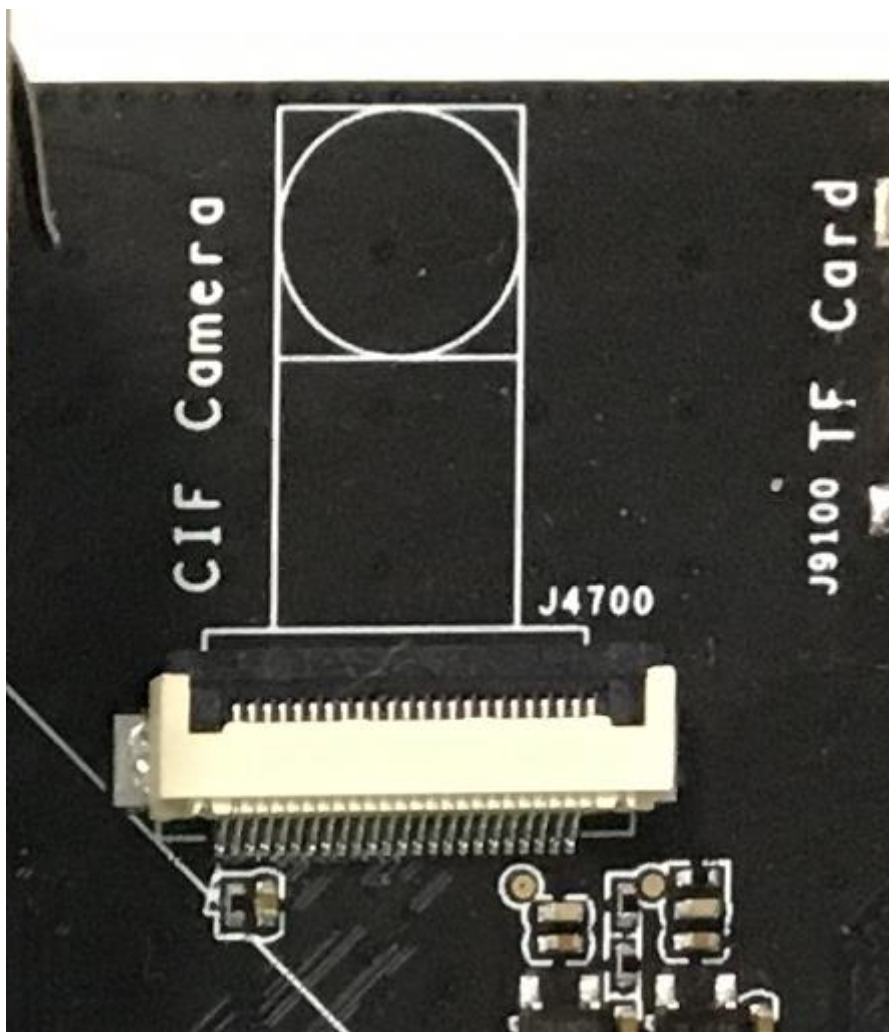


图 3-12 EVB DVP Camera座



图 3-13 EVB MIPI Camera座

表 3-1 MIPI Camera 网络名称及主控引脚名称

MIPI Camera插座引脚号	MIPI Camera插座引脚网络名称	MIPI Camera对应主控引脚名称
1	GND	GND
2	MIPI_D3N	MIPI_RX0_D3N
3	MIPI_D3P	MIPI_RX0_D3P
4	GND	GND

5	MIPI_D2N	MIPI_RX0_D2N
6	MIPI_D2P	MIPI_RX0_D2P
7	GND	GND
8	MIPI_CLKN	MIPI_RX0_CLKN
9	MIPI_CLKP	MIPI_RX0_CLKP
10	GND	GND
11	MIPI_D1N	MIPI_RX0_D1N
12	MIPI_D1P	MIPI_RX0_D1P
13	GND	GND
14	MIPI_D0N	MIPI_RX0_D0N
15	MIPI_D0P	MIPI_RX0_D0P
16	GND	GND
17	NC1	N/A
18	MIPI_MCLK0	CIF_CLKOUTA
19	VCC_IO	VCCIO_3V3_S0
20	NC2	N/A
21	MIPI_PDN	GPIO4_D4
22	NC3	N/A
23	I2C1_SCL_1V8	I2C1_SCL/GPIO4_A2_u
24	I2C1_SDA_1V8	I2C1_SDA/GPIO4_A3_u
25	NC4	N/A
26	MIPI_RST	GPIO4_D2
27	GND6	GND
28	VCC_SYS_0	VCC5V0_SYS_S3
29	VCC_SYS_1	VCC5V0_SYS_S3
30	VCC_SYS_2	VCC5V0_SYS_S3

表 3-2 CIF Camera网络名称及主控引脚名称

CIF Camera插座引脚号	CIF Camera插座引脚网络名称	CIF Camera对应主控引脚名称
1	DVP_PDN1_H_1V8	GPIO4_D4
2	GND	GND
3	I2C1_SDA_1V8	I2C1_SDA/GPIO4_A3_u
4	VCC2V8_DVP	N/A
5	I2C1_SCL_1V8	I2C1_SCL/GPIO4_A2_u
6	CIF_RST	N/A
7	CIF_VSYNC	CIF_VSYNC/GPIO2_B0
8	DVP_PDNO_H	GPIO2_B4
9	CIF_HREF	CIF_HREF/GPIO2_B1
10	DVP_DVDD	N/A
11	DVP_DOVDD	VCCIO3
12	CIF_D7	CIF_D7/GPIO2_A7
13	CIF_CLKOUT	CIF_CLK0/GPIO2_B3
14	CIF_D6	CIF_D6/GPIO2_A6
15	GND	GND
16	CIF_D5	CIF_D5/GPIO2_A5
17	CIF_CLK_IN	CIF_CLK1/GPIO2_B2
18	CIF_D4	CIF_D4/GPIO2_A4
19	CIF_D0	CIF_D0/GPIO2_A0
20	CIF_D3	CIF_D3/GPIO2_A3

21	CIF_D1	CIF_D0/GPI02_A1
22	CIF_D2	CIF_D2/GPI02_A2
23	NC	N/A
24	NC	N/A

3.10 WIFI+BT模组

开发板上WIFI+BT模组采用台湾正基的AP6354模组，如图3-14，其特性如下：

- 支持WIFI(802.11 b/g/n/ac)、BT4.1功能。
- BT数据采用UART通信方式。
- BT语音通过PCM接口传输。
- WIFI数据支持4bits SDIO 3.0数据总线。

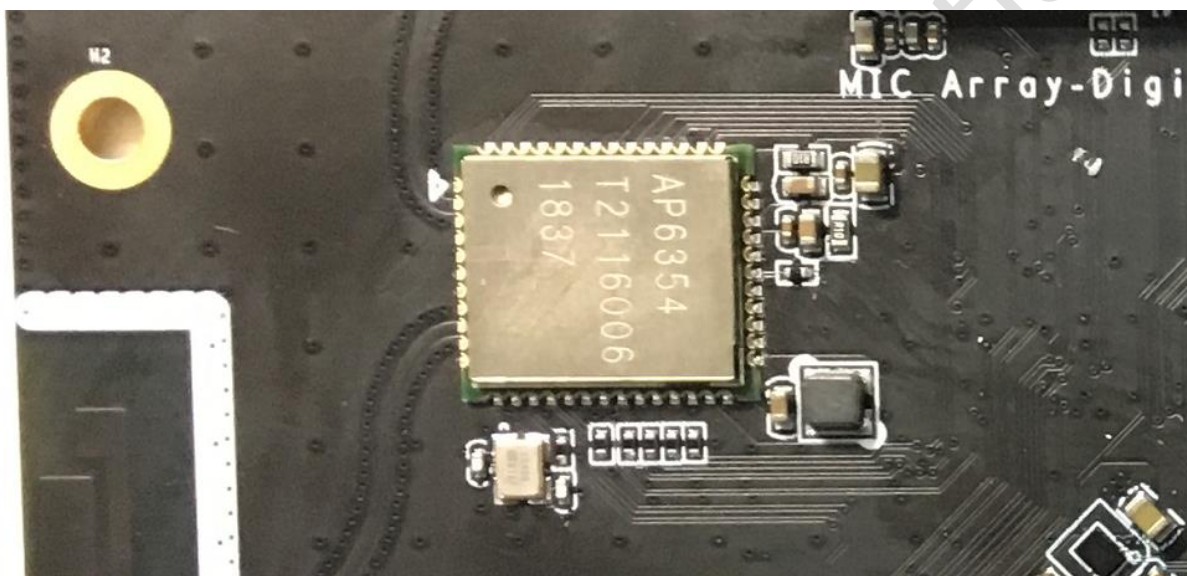


图 3-14 EVB WIFI+BT模组

3.11 LCM MIPI接口

开发板视频MIPI屏输出如下图所示：

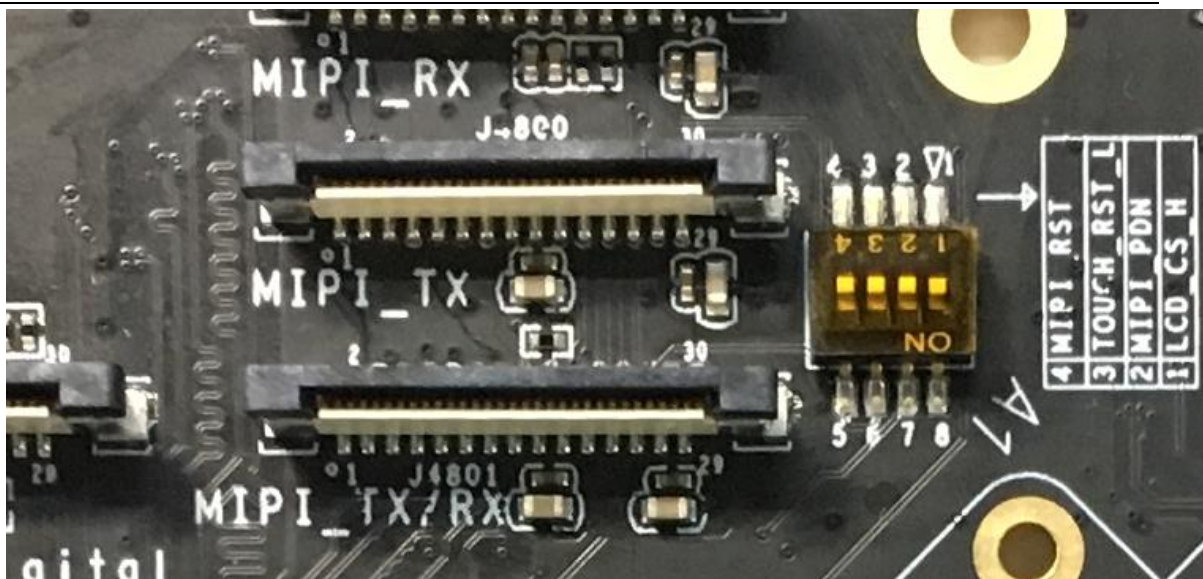


图 3-15 EVB MIPI LCM

3.12 EDP扩展座

开发板上默认使用eDP屏输出，如下图。

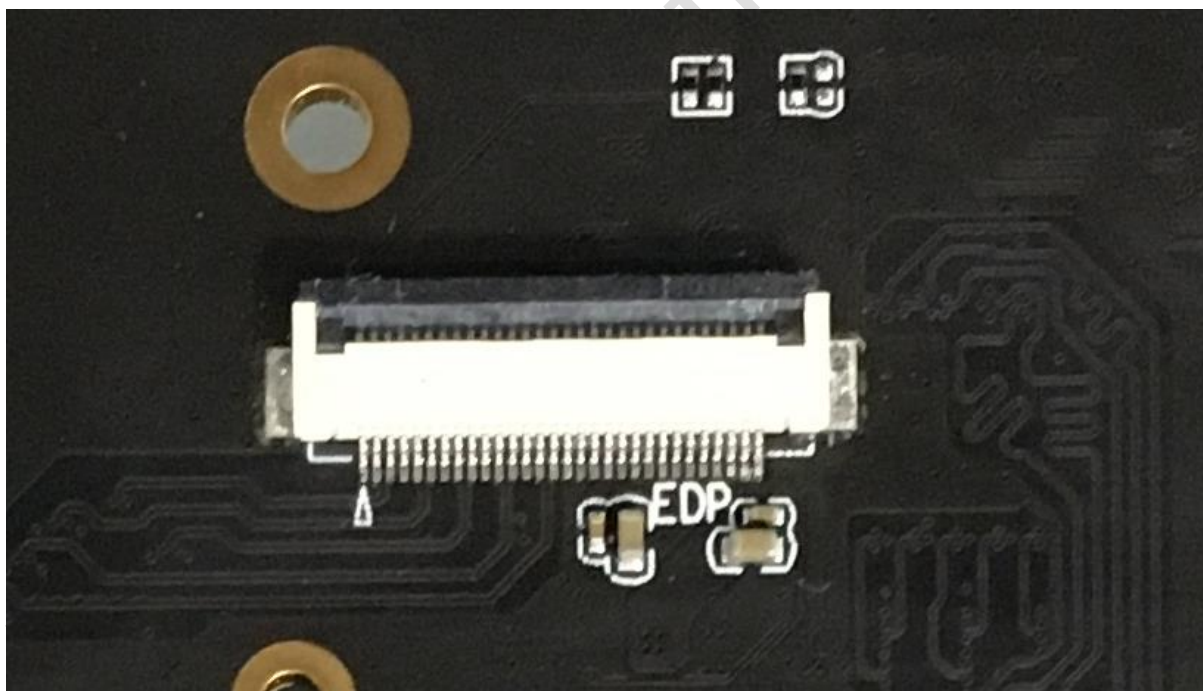


图 3-16 EVB eDP LCM

3.13 UART Debug调试座

开发板提供串口供开发调试使用，如下图所示。板上选用FT232RL高度集成的FT232-USB接口转换芯片。

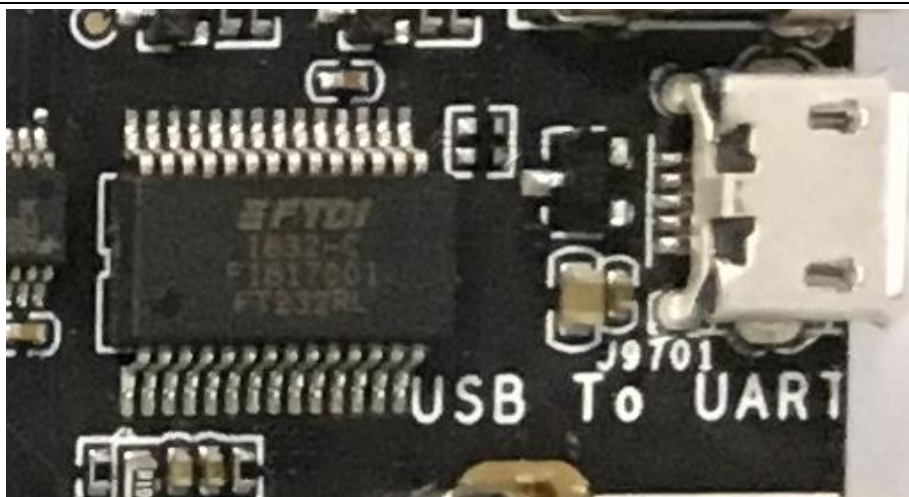


图 3-17 EVB UART Debug调试座 (Mini USB)

3.14 JTAG Debug调试座

开发板采用标准的20pin JTAG调试接口，方便客户通过JTAG进行调试开发，如下图所示。



图 3-18 EVB JTAG Debug调试座

3.15 PCIe x4 连接座

开发板预留标准的PCIe x4连接座，方便客户进行PCIe设备调试开发，如下图所示。

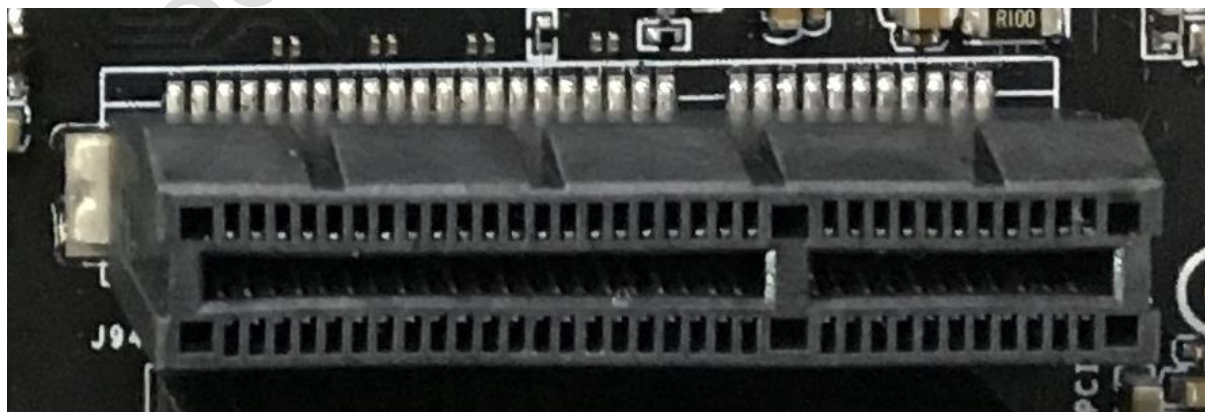


图 3-19 EVB PCIe x4 slot

4. 开发板使用

4.1 EVB开关机和待机

EVB开机和关机方法介绍如下：

1、开机方法：

（1）使用DC 12V供电，打开电源总开关，短按Power键0.5s以上，即可开机。

（2）使用单节电池供电，短按Power键0.5s以上，即可开机。

2、关机方法：

长按Power键2s，在显示屏窗口界面点击关机。

3、异常关机方法：

（1）使用单电池供电，异常情况下，可以长按Power键8s进入强制关机；或者点击Reset按钮重新复位；

（2）使用DC 12V供电，异常情况下，除以上方式，还可以通过关闭船型开关电源来关闭开发板电源。

4、待机的方法：

在桌面或者应用场景下，按下Power键，系统会进入一级待机状态。在没有连接USB的情况下，不做任何操作，系统会在一段时间后，由一级待机转入二级待机状态

4.2 USB驱动安装

EVB在固件烧写、驱动升级以及ADB连接前需要先安装USB驱动程序，驱动工具路径：

SDK\RKTools\windows\Release_DriverAssitant目录下，打开“DriverInstall.exe”，点击“驱动安装”，提示“安装驱动成功”即可。如果已安装旧驱动，请点击“驱动卸载”，并重新安装驱动。

驱动文件目前仅支持Windows。

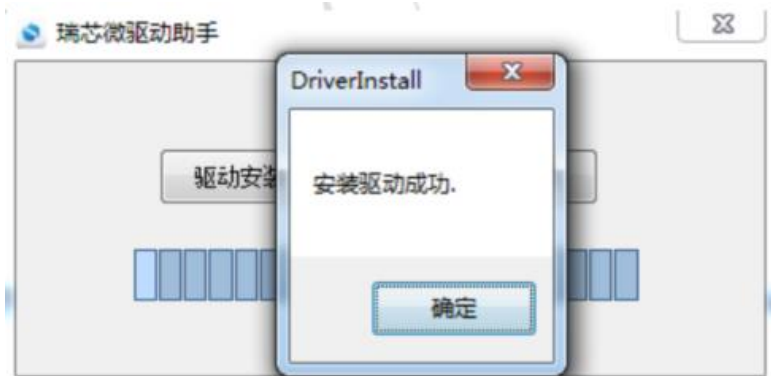


图 4-1 驱动安装成功示意图

4.3 EVB固件烧写

RK3399Pro EVB有两种固件烧写方式：

4.3.1 Maskrom烧写模式

基本原理是在系统上电前将FLASH_D0对地短路，使Flash引导失败，从而进入Maskrom状态。适用于烧写了错误的bootloader文件，无法正常引导系统开机的情况下。

具体步骤如下：

- 1、连接USB到电脑PC端，并按住开发板的Maskrom按键不放；
- 2、给EVB供电12V，并打开船型开关；要是已经处于上电情况下，请按下复位按键。
- 3、等待会儿开发工具将显示“发现一个Maskrom设备”，需要注意的是在Maskrom状态下需要同时选择对应的Loader才能升级。
- 4、开发工具选择对应的image文件。
- 5、点击执行，即进入升级状态，在工具的右侧有进度显示栏，显示下载与校验情况。

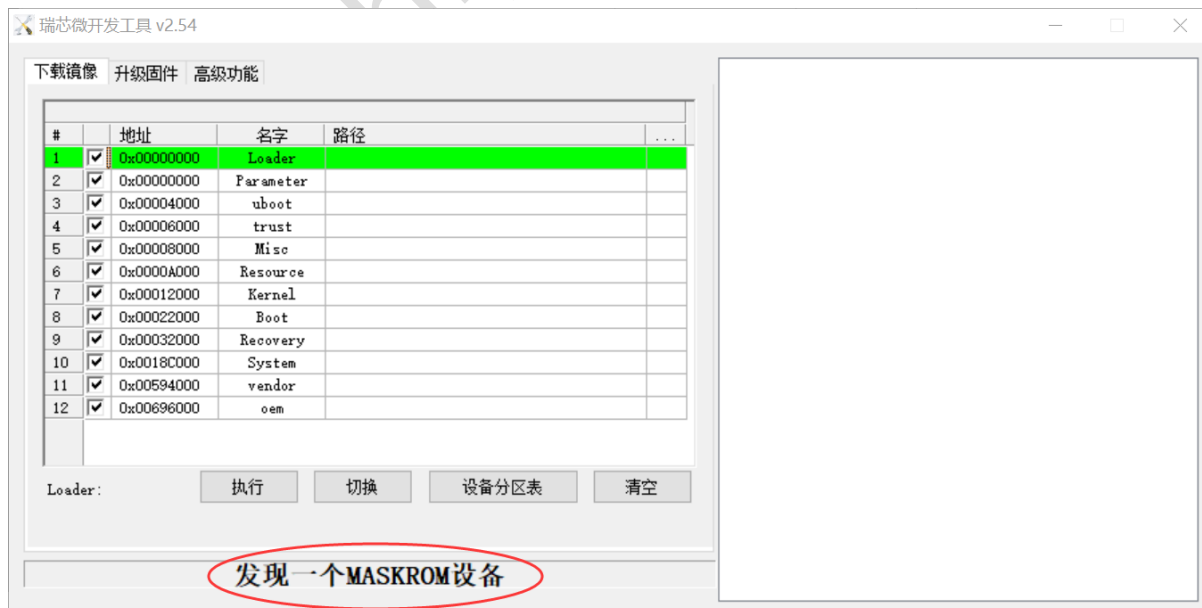


图 4-2 进入Maskrom烧写模式工具上示意图

4.3.2 Loader烧写模式

基本原理在系统上电或重启前保证ADC2_KEY_IN是低电平，上电或重启后系统将进入Loader状态。适用于正常情况下，更换固件中的一小部分或者全部。

具体步骤如下：

- 1、并按住开发板的Vol+/RECOVER按键不放，连接USB到电脑PC端。
- 2、给EVB供电12v，并打开船型开关；要是已经处于上电情况下，请按下复位按键。
- 3、等待会儿开发工具将显示“发现一个Loader设备”，需要注意的是在Loader模式下不需要烧写完整的固件，可以只选择需要更新的image文件。
- 4、开发工具选择对应的image文件。
- 5、点击执行，即进入升级状态，在工具的右侧有进度显示栏，显示下载与校验情况。

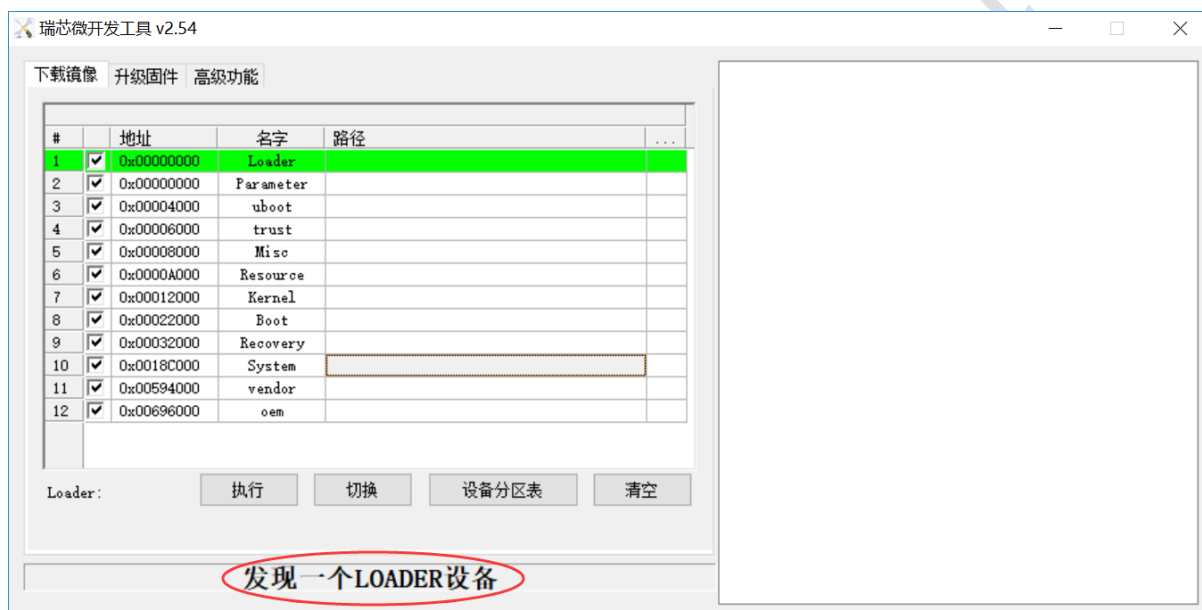


图 4-3 进入Loader烧写模式工具上示意图

4.4 串口调试

4.4.1 连接串口

连接EVB板的USB Debug到电脑PC端，在PC端设备管理器中得到当前端口的COM号。

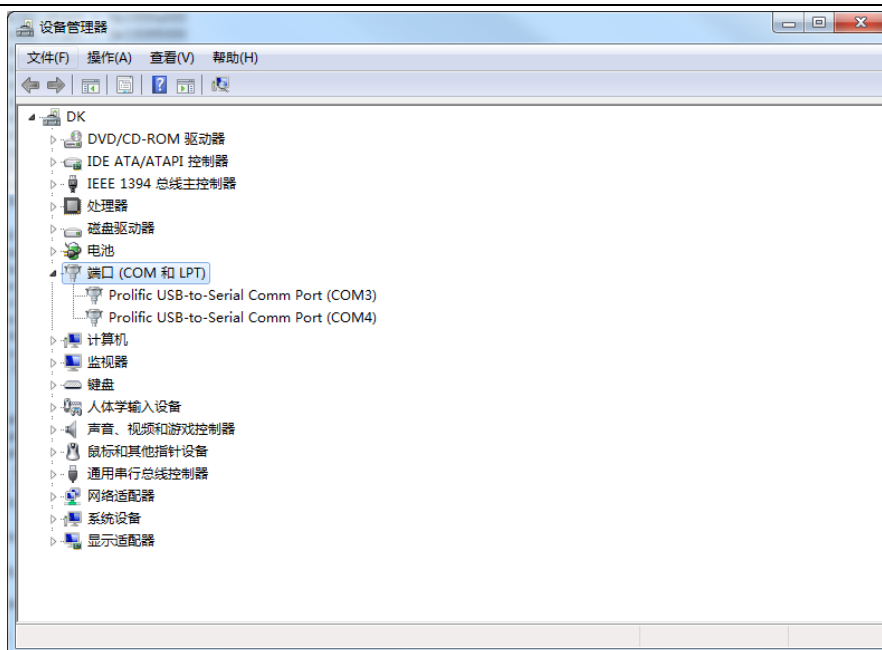


图 4-4 获取当前端口COM号

打开串口工具“SecureCRT”，点击“快速连接”按钮。

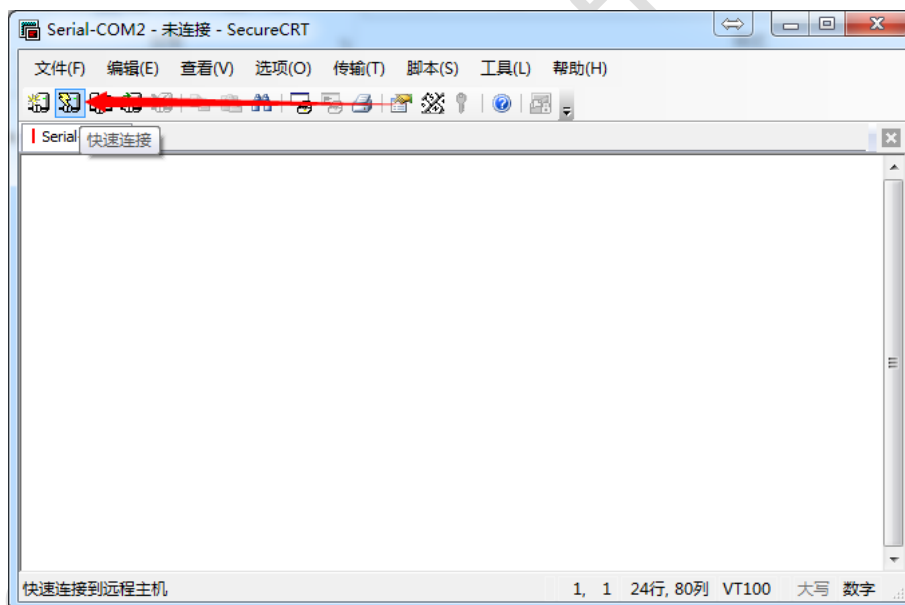


图 4-5 串口工具SecureCRT界面

配置串口，如下图所示，端口选择连接开发板的端口号，波特率选择1.5M，流控RTS/CTS不需勾选。

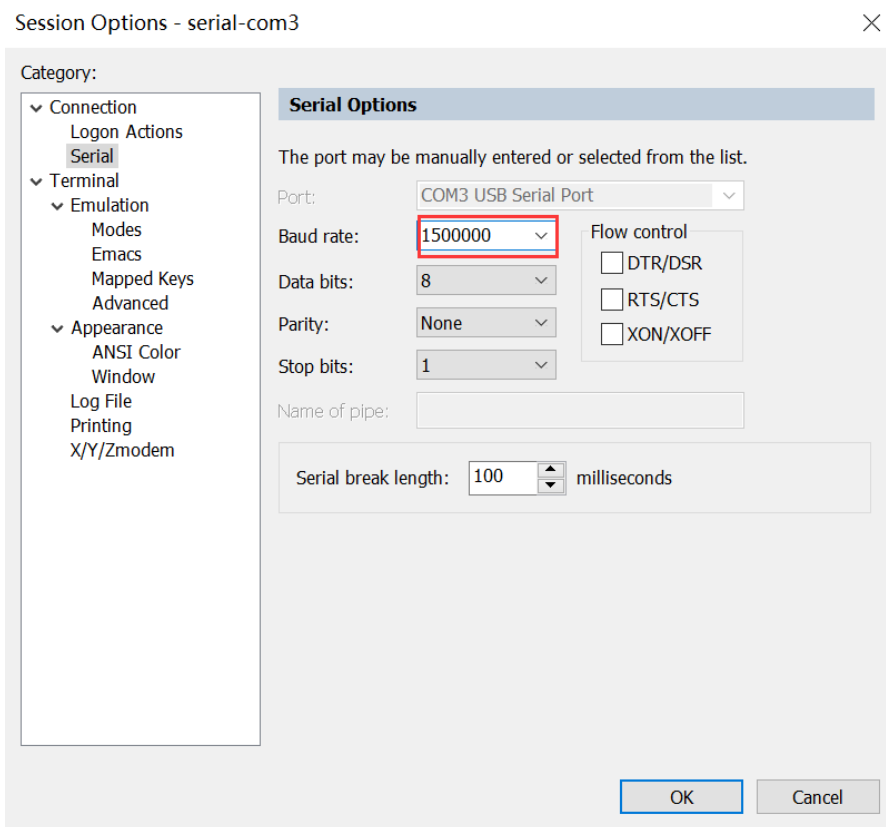


图 4-6 配置串口信息

点击连接，就能正常连接设备了。为方便调试，配置会话选项，点击工具栏“会话选项”，回滚缓冲区设置较大数，可以保存更多的log信息。

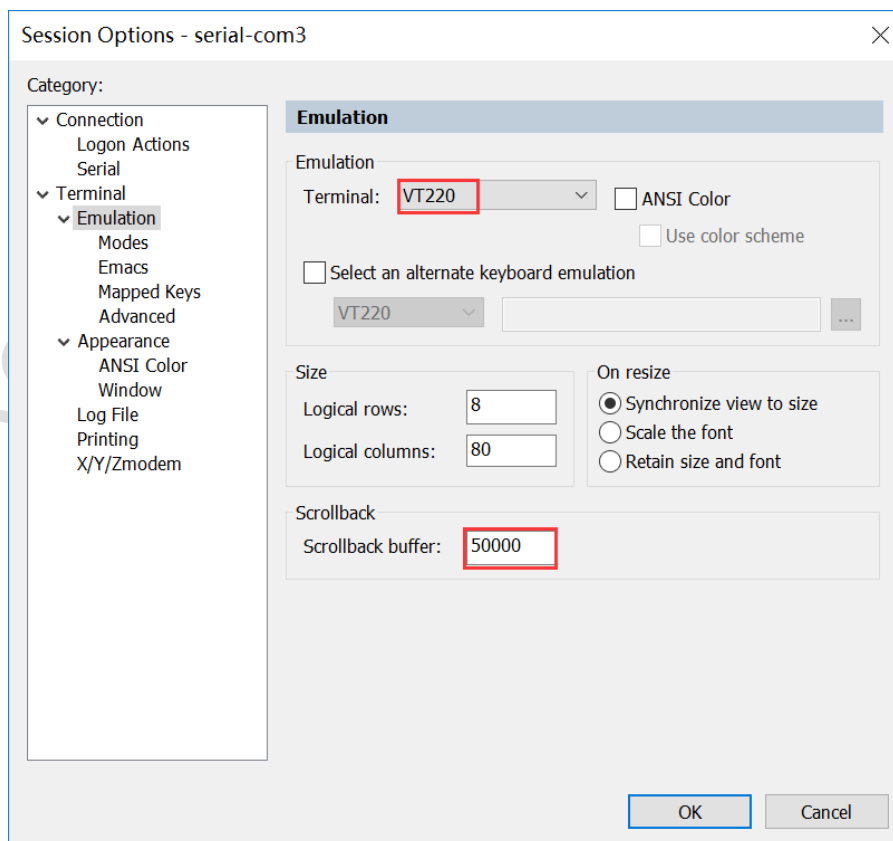


图 4-7 配置串口工具选项

4.4.2 ADB调试

1. 确保驱动安装成功，PC连接开发板的USB OTG口；
2. 开发板上电，开机进入系统，再进入setting项，选择“developer options”，勾选“USB debugging”；
3. 电脑PC端，点击“开始—运行”，输入cmd,进入adb.exe工具所在的目录，输入“adb devices”，可以查询到连接的设备，表示连接正常；
4. 输入“adb shell”，进入ADB调试。

```
CS> run - adb shell
```

```
F:\RK\Driver\adb tools>adb shell
rk3326:/ $
rk3326:/ $ su
su
rk3326:/ #
rk3326:/ #
rk3326:/ #
```

图 4-8 ADB连接正常

5. 注意事项

5.1 注意事项

RK3399Pro EVB适用于实验室或者工程开发环境，在开始操作之前，请先阅读以下注意事项：

- 任何情况下都不可以对开发板的屏幕接口及扩展板进行热插拔操作。
- 在拆封开发板包装和安装之前，为避免静电释放（ESD）对开发板硬件造成损伤，请采取必要的防静电措施。
- 手持开发板时请拿开发板的边沿，不要触碰到开发板上的外露金属部分，以免静电对开发板元器件造成损坏。
- 请将RK3399Pro开发板放置于干燥的平面上，以保证它们远离热源、电磁干扰源与辐射源、电磁辐射敏感设备（如：医疗设备）等。