

Rockchip RK3288

EVB 2.0 用户使用指南

发布版本:1.0

日期:2017.12.28

前言

概述

本文档主要介绍 RK3288 EVB 基本功能特点和硬件特性、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 RK3288 EVB 开发板，熟悉 RK3288 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
RK3288 EVB 主板	RK_EVB_RK3288_LPDDR3P232SD6_V10_20171012SQJ
eDP 显示屏(分辨率:1536 x 2048) iPadmini2	RK_EVB_ExtBoard_eDPDisplay_V10_20171013J

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。

日期	版本	作者	修改说明
2017-12-28	v1.0	HXS	初始版本

缩略语

缩略语包括文档中常用词组的简称。

缩略词	英文描述	中文描述
eDP	Embedded DisplayPort	嵌入式数码音视讯传输接口
HDMI	High Definition Multimedia Interface	高清晰度多媒体接口
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
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
SPDIF	Sony/Philips Digital Interface Format	SONY、PHILIPS 数字音频接口
TF Card	Micro SD Card(Trans-flash Card)	外置记忆卡
USB 2.0	Universal Serial Bus	通用串行总线

目录

前言	II
目录	IV
插图目录	VI
表格目录	VIII
1 系统概述	1-0
1.1 概述	1-0
1.2 系统框图	1-1
1.2.1 RK3288 芯片框图	1-1
1.2.2 RK3288 EVB 系统框图	1-1
1.3 功能概括	1-2
1.4 EVB 默认烧录功能	1-4
1.5 EVB 开发板组件	1-4
1.6 与第一版 EVB 的区别	1-4
1.7 EVB 开关机和待机	1-6
1.8 EVB 驱动升级	1-7
1.8.1 USB 驱动安装	1-7
1.8.2 驱动升级方式	1-7
1.9 串口调试	1-1
1.9.1 SecureCRT 串口工具	1-1
1.9.2 ADB 调试	1-3
2 EVB 开发板硬件介绍	2-1
2.1 整体效果图	2-1
2.1.1 RK3288 主板实物图:	2-1
2.1.2 eDP 屏实物图:	2-2
2.1.3 亚克力组装图:	2-3
2.2 I2C 地址:	2-3
2.3 扩展连接座信息	2-4
2.4 开发板参考图	2-5
3 EVB 主板模块简述	3-2
3.1 电源输入	3-2
3.2 存储器	3-3
3.2.1 EMMC:	3-3
3.2.2 DDR	3-4
3.3 按键输入	3-4
3.4 红外接收头	3-6
3.5 重力传感器	3-6
3.6 指南针	3-6
3.7 视频输出接口	3-7
3.8 MIPI CSI	3-10
3.9 Camera	3-14
3.10 HDMI 输出	3-15
3.11 音频输入输出	3-15

3.12	USB OTG/HOST 接口	3-15
3.13	以太网	3-16
3.14	TF/SD Card 接口	3-17
3.15	WIFI+BT 模组	3-17
3.16	UART Debug 调试座	3-19
3.17	预留 3G 模块端口	3-19
4	注意事项	4-1
4.1	注意事项	4-1

插图目录

图 1-1 RK3288 芯片框图.....	1-1
图 1-2 RK3288 EVB 2.0 系统框图.....	1-2
图 1-3 RK3288 EVB 2.0 PCB 上 TOP Layer 模块布局位置图.....	1-3
图 1-4 RK3288 EVB 2.0 PCB 上 bottom Layer 模块布局位置图.....	1-3
图 1-5 第一版 EVB 全视图.....	1-5
图 1-6 第二版 EVB 全视图.....	1-6
图 1-7 驱动安装成功示意图.....	1-7
图 1-8 进入 Maskrom 烧写模式工具上示意图.....	1-8
图 1-9 进入 Loader 烧写模式工具上示意图.....	1-8
图 1-10 获取当前端口 COM 号.....	1-1
图 1-11 串口工具 SecureCRT 界面.....	1-1
图 1-12 配置串口信息.....	1-2
图 1-13 配置串口工具选项.....	1-2
图 1-14 ADB 连接正常.....	1-3
图 2-1 RK3288 主板正面图.....	2-1
图 2-2 RK3288 主板背面图.....	2-2
图 2-3 eDP 显示屏全视图.....	2-2
图 2-4 装上亚克力保护板全视图.....	2-3
图 2-5 间距 0.5mm 立式双排 30PIN PCB 封装图.....	2-4
图 2-6 带防护栏的贴片座 PCB 封装图.....	2-5
图 3-1 DC 输入口、系统开关和充电 IC 实物图.....	3-2
图 3-2 电池连接座信号示意图.....	3-3
图 3-3 电池连接座实物图.....	3-3
图 3-4 Maskrom 按键位置和实物图.....	3-4
图 3-5 LPDDR3 位置和实物图.....	3-4
图 3-6 系统所有按键位置和实物图.....	3-5
图 3-7 系统按键电阻分压实现配置图.....	3-5
图 3-8 IR 接收头位置和实物图.....	3-6
图 3-9 G-Sensor、Compass 位置和实物图.....	3-6
图 3-10 eDP 连接座位置和实物图.....	3-7
图 3-11 MIPI_TX,MIPI_TX/RX 位置和实物图.....	3-7
图 3-12 LVDS0、LVDS1 位置和实物图.....	3-8
图 3-13 摄像头 OV1385 连接座位置.....	3-11
图 3-14 摄像头 OV4689 和对接 EVB 的连接座位置.....	3-12
图 3-15 转接板与 EVB 连接方式.....	3-12
图 3-16 摄像头模组规格.....	3-13
图 3-17 Camera 和扩展座位置和实物图.....	3-14
图 3-18 HDMI 位置和实物图.....	3-15
图 3-19 Codec、Speaker、Mic、earphone 位置和实物图.....	3-15
图 3-20 USB OTG/HOST 设计实现图.....	3-16
图 3-21 USB OTG/HOST 位置和实物图.....	3-16
图 3-22 以太网 RJ45 位置和实物图.....	3-17

图 3-23 TF Card 位置和实物图	3-17
图 3-24 WIFI 模块和扩展座位置和实物图	3-18
图 3-25 UART2 debug 芯片位置和 USB 连接位置和实物图	3-19
图 3-26 3G 模块与预留信号管脚定义图	3-19
图 3-27 3G 模块与预留信号扩展座实物图	3-20

表格目录

表 1-1 RK3288 EVB 默认具有的功能表.....	1-4
表 1-2 RK3288 第一版 EVB 适配的板子信息	1-5
表 2-1 I2C 通道挂载的外设地址和 IO 电平值对应表	2-3
表 3-1 MIPI_TX 信号对应表.....	3-8
表 3-2 MIPI_TX/RX 信号对应表.....	3-9
表 3-3 eDP 信号对应表.....	3-9
表 3-4 LVDS 信号对应表.....	3-10
表 3-5 MIPI_CSI 信号对应表.....	3-11
表 3-6 CIF 扩展座信号对应图	3-14
表 3-7 wifi sdio 扩展座信号对应图	3-18

1 系统概述

1.1 概述

RK3288 EVB 开发板是针对瑞芯微 RK3288 多媒体处理芯片（以下简称 RK3288 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 RK3288 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 RK3288 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。RK3288 EVB 开发板支持 RK3288 芯片的 SDK 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。

RK3288 芯片是一颗适用于高端平板电脑、笔记本电脑、智能监控器的高性能应用处理器，并且是 4Kx2K 电视盒子的强大解决方案之一。

RK3288 芯片基于 28nm HKMG 工艺，集成了包括 Neon 和 FPU 协处理器在内的四核 ARM Cortex-A17 处理器，主频 1.6-1.8GHz；集成了两个 32bits DDR3/LPDDR2/LPDDR3 控制器，提供了高性能和高分辨率的应用程序所需要的内存带宽，可支持高达 8GB 的存储空间；芯片内嵌四核 Mali-T7 系列 GPU（Mali-T764），最高频率 600MHz，能顺利支持高分辨率（3840x2160）显示和主流游戏。

芯片内置了 2D/3D 图形 GPU 加速处理器，完美支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.0、OpenCL 1.1、Directx11，在 3D 效果方面相对同类产品有较大的提升。RK3288 还支持全部主流视频格式解码，支持 H.265 和 4Kx2K 分辨率视频解码。它具有多种高性能的接口，使显示输出方案变的非常灵活，如双通道 LVDS，双通道 MIPI-DSI，eDP1.1，HDMI 2.0 等，并支持具有 1300 万像素 ISP 处理能力的双通道 MIPI-CSI 接口。

RK3288 EVB 开发板可通过 USB 线和网口线与电脑连接，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：

- ✧ 电视机或显示器
- ✧ JTAG 仿真器
- ✧ U 盘、TF Card、SD Card 等存储设备
- ✧ 耳机或音箱
- ✧ 摄像头模组
- ✧ USB 接口的键盘或鼠标

1.2 系统框图

1.2.1 RK3288 芯片框图

RK3288 芯片框图说明了芯片的全部功能以及详细的数量（比如 UART x5 代表 RK3288 芯片一共有 5 路的 UART 信号）。各个模块详细说明可以参考我司发布的 RK3288 Datasheet。

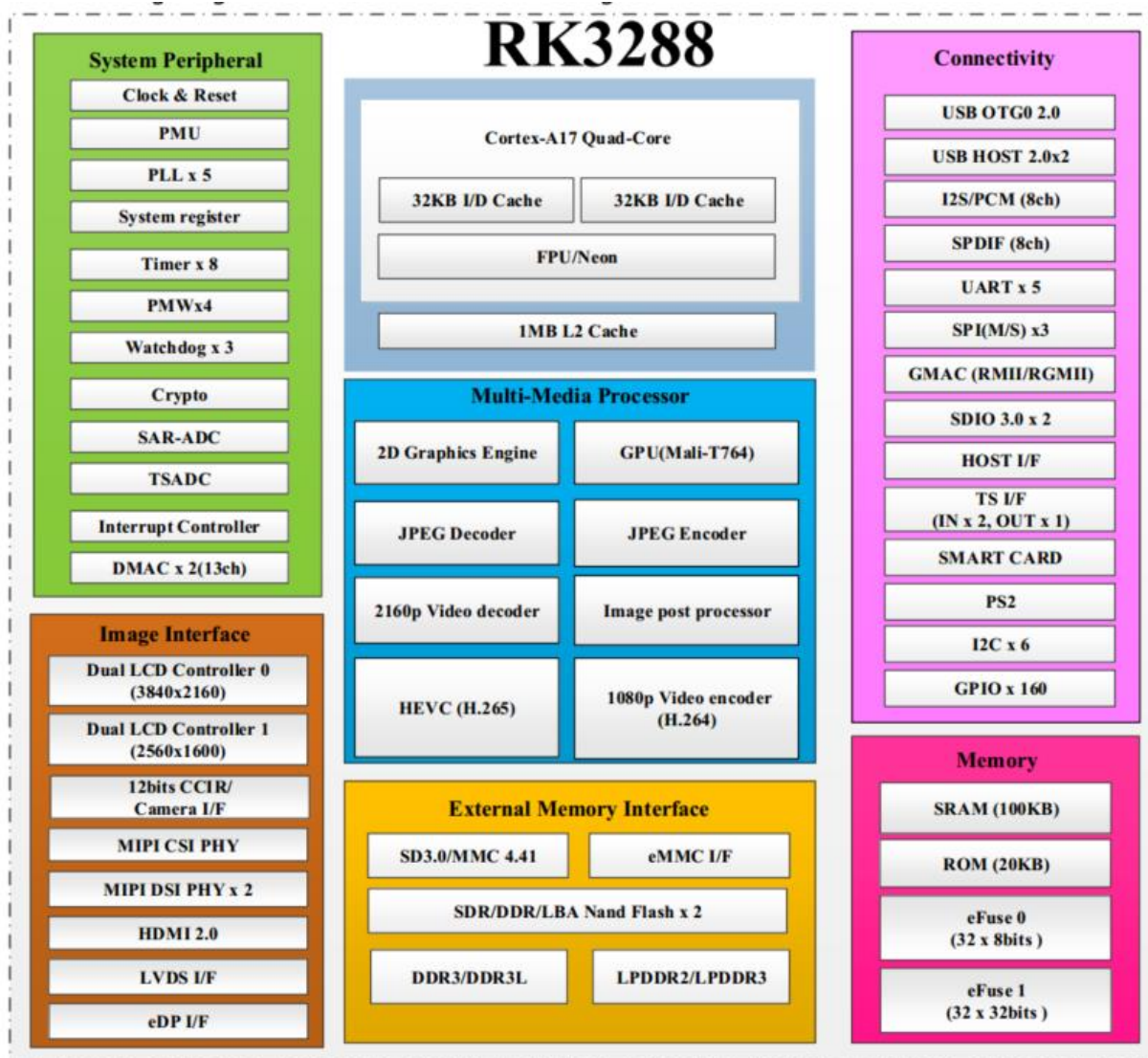


图 1-1 RK3288 芯片框图

1.2.2 RK3288 EVB 系统框图

RK3288 EVB 采用 RK3288 为核心芯片，电源系统采用 PMIC RK808 为核心芯片配合外围的 buck、LDO 组成。使用 LPDDR3、eMMC 和相关的功能外设设备，构成了一个稳定的可量产化的方案。详细的框图如下：

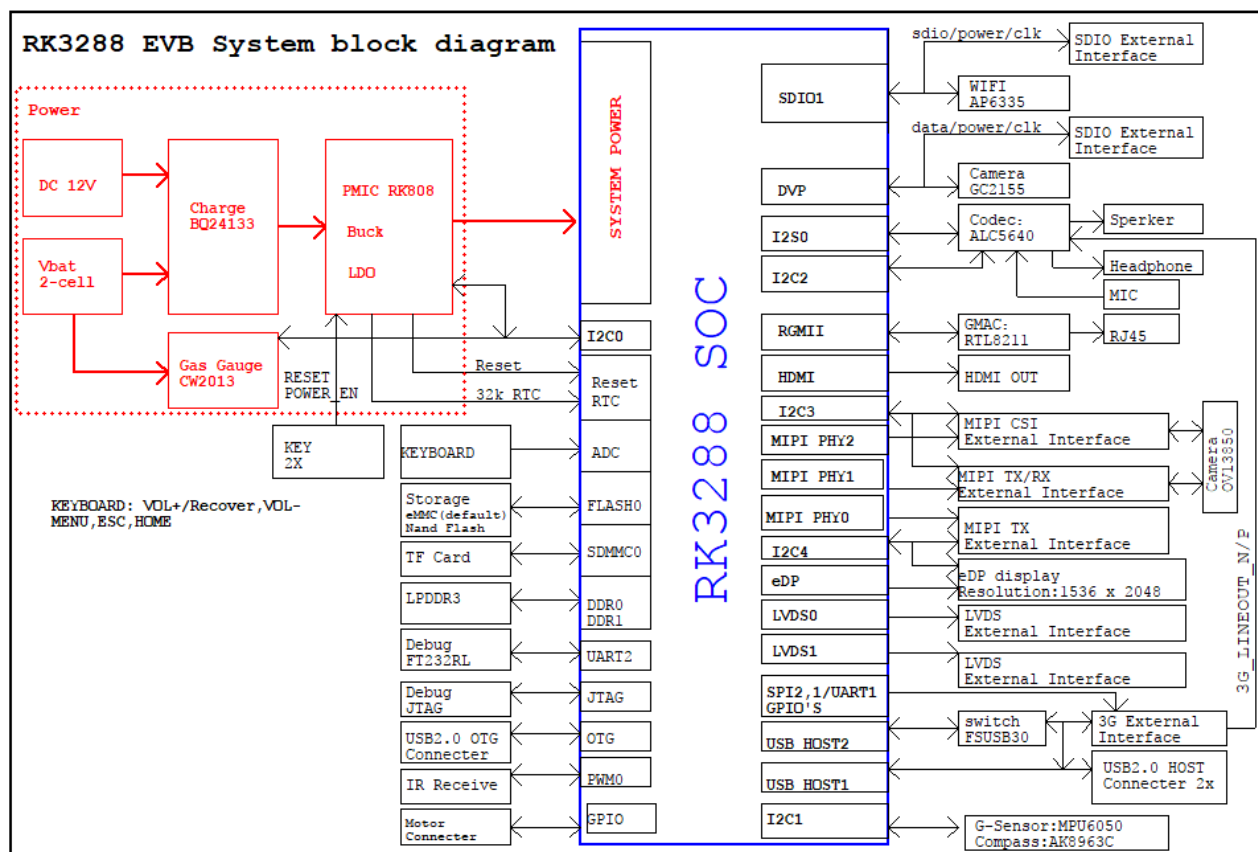


图 1-2 RK3288 EVB 2.0 系统框图

1.3 功能概括

RK3288 EVB 包含的功能如下:

- ✧ RK808+BQ24133+CW2013 主电源系统和充电管理系统，以及电池检测功能
- ✧ 内存是双通道的两颗 32bit LPDDR3，总内存容量 2G
- ✧ eMMC 默认存储容量 8G
- ✧ TF Card 支持外部扩展存储容量
- ✧ USB 2.0 HOST 支持两路，采用堆叠起来的 USB 连接座
- ✧ USB 2.0 Device 系统升级使用，也可以支持 Host 功能
- ✧ eDP 1.3 系统标配 eDP 显示屏，配套触摸板
- ✧ HDMI OUT 可外接电视
- ✧ 系统按键: Power、Menu、Esc、VOL+、VOL-、Home、Reset、Maskrom
- ✧ RGMII (RTL8211E-VB-CG) 支持千兆以太网
- ✧ SDIO Wifi (AP6335) 支持无线上网功能
- ✧ Audio out 支持耳机、扬声器、录音
- ✧ Uart Debug 软件 Debug 使用
- ✧ Sensor : G-sensor MPU6050、Compass AK8963C
- ✧ CIF 摄像头，默认配置 GC2155，200w 像素
- ✧ MIPI 摄像头，默认配置 OV13850，500w 像素
- ✧ 扩展接口包含: JTAG、MIPI_TX、MIPI_TX/RX、MIPI_RX、LVDS、CIF、SDIO

功能模块布局如下：

TOP Layer:

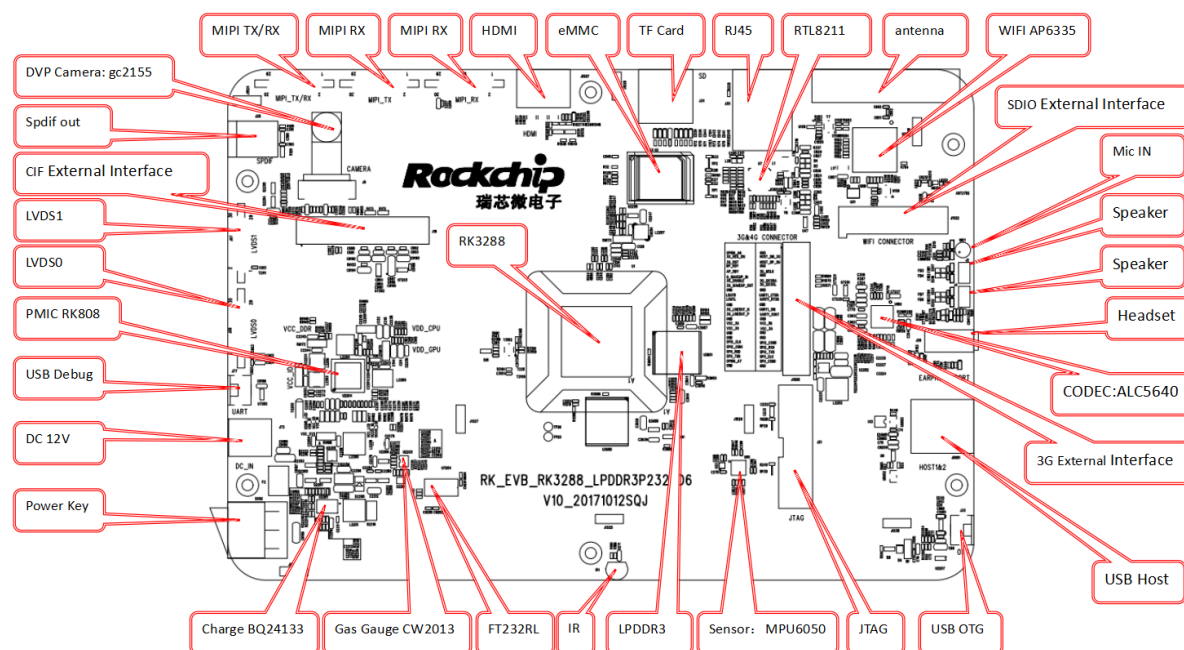


图 1-3 RK3288 EVB 2.0 PCB 上 TOP Layer 模块布局位置图

Bottom Layer:

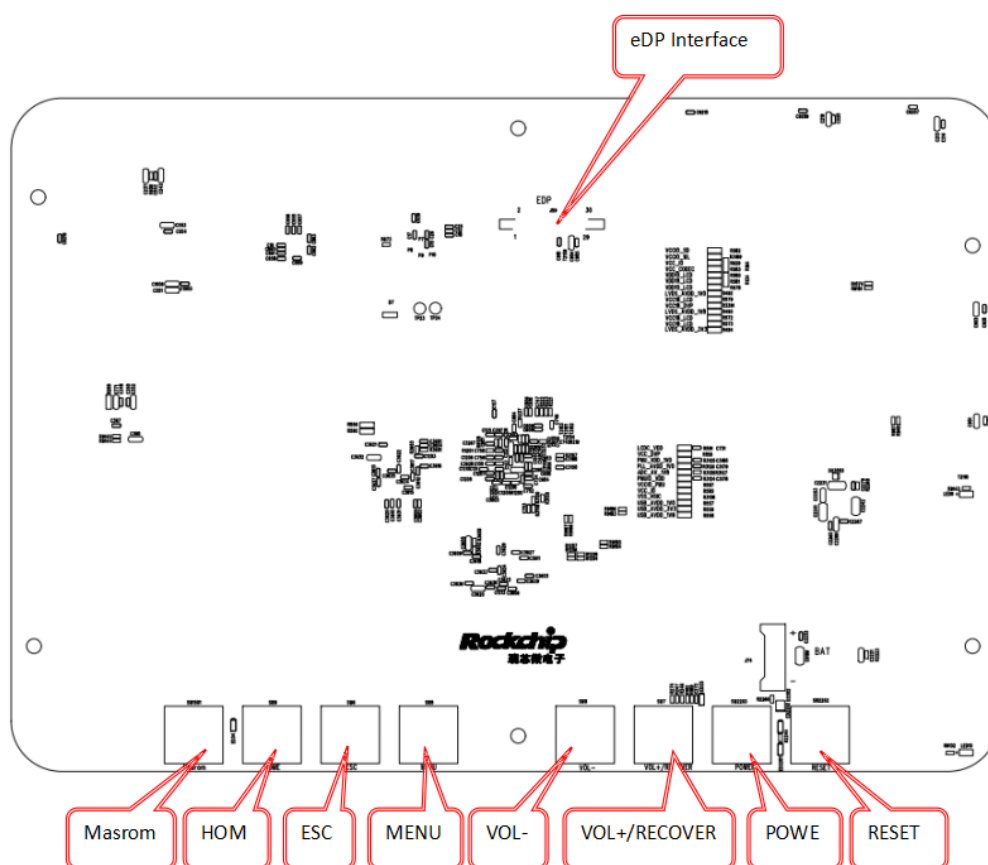


图 1-4 RK3288 EVB 2.0 PCB 上 bottom Layer 模块布局位置图

1.4 EVB 默认烧录功能

开发板默认已经有烧录固件的，涵盖所有的功能如下：

序号	EVB 功能	满足要求
1	PMIC RK808-B+BQ24133	双节电池可以充电和电量检测正常（为了快递安全，默认不配电池）。
2	DDR LPDDR3	可识别到总容量 2G。
3	串口 FT232RL	可以正常输入和输出。
4	USB OTG	可以认到 nandflash，可以下载固件。
5	USB HOST1	可以连接鼠标，U 盘。
6	USB HOST2	可以连接鼠标，U 盘。
7	eMMC	可以正常识别容量 8G。
8	TF Card	正常识别 SD Card。
9	MIPI RX	MIPI 摄像头功能正常（有转接板）。
10	MIPI TX/RX	
11	eDP+TP	eDP 显示屏正常显示，可以触摸。
12	hdmi out	接电视正常显示，可以支持到最高分辨率。
13	RGMII	RTL8211E-VB-CG，可以连接到网络，进行上网。
14	Audio codec	ALC5640，耳机播放正常，喇叭正常，两者切换正常。
15	G-Sensor	MPU6050 功能正常。
16	Compass	AK8963C 功能正常。
17	KEY BAORD	所有按键功能正常。
18	WIFI/BT	AP6335 模组，2.4G、5G 功能正常，BT 正常。
19	Camera GC2155	CIF 摄像头功能正常，默认没有配摄像头。
20	二级待机唤醒	可以正常待机和唤醒系统

表 1-1 RK3288 EVB 默认具有的功能表

1.5 EVB 开发板组件

本开发板套件如下：

- 1、RK3288 整机主板
- 2、eDP 显示屏+触摸板
- 3、MIPI 摄像头（选购，不做标配套件）
- 4、标配电源规格： 输入 100V AC~240V AC，50Hz；输出 12V DC，2A

1.6 与第一版 EVB 的区别

现在对外的 RK3288 EVB 有两种：

第一版采用分体板设计： PMIC 电源板、底板、RK3288 核心板，三块板子组成。 PMIC 电源板兼容有 RK818、ACT8846，驱动可以兼容所有的 PMIC 型号。

可以参考用户指南：RK3288 SDK 开发板用户指南 V10.pdf

分体板模块	板子信息	备注
电源板	RK32XX_POWER_RK818_V21_20150403_final	板子版本存在差异的，表示有改板升级，但都是兼容，可以直接适配。
	RK32xx_POWER_ACT8846_V04_20140928hxs	
底板	RK32XX_SDK_MAIN_V10_20140121.pcb	
	RK32XX_SDK_MAIN_V20_20140516hxs.pcb	
	RK32XX_SDK_MAIN_V30_20140928hxs	
	RK32XX_SDK_MAIN_V40_20150416hxs_final（v40 是 sheep 板）	
核心板	RK3288-LPDDR3-SDK-V02-20140928hxs	
显示板	eDP IpadMini2, 触摸 IC 型号: gsl3673, ct363	
	MIPI 屏, 触摸板 IC 型号: W816	

表 1-2 RK3288 第一版 EVB 适配的板子信息

第一版 EVB 全视图：



图 1-5 第一版 EVB 全视图

2、第二版采用一体板设计：PMIC 电源和主控 RK3288 做成一块板，一块板子组成。PMIC 型号为 RK808，本文档各类接口说明适用的这种设计。



图 1-6 第二版 EVB 全视图

1.7 EVB 开关机和待机

EVB 开机和关机方法介绍如下：

1、开机方法：

使用 DC 12v 供电，打开电源总开关，即可开机。

使用双节电池供电，需要按开机键 2s，才可以开机。

2、关机方法：

长按开机键 8s，系统关机。有接 DC 12v 适配器，会马上自动开机，这是正常现象。

长按开机键 8s，系统关机。接双节电池不会在开机。

3、待机的方法：

按下开机键，系统会进入一级待机状态。在没有接 USB OTG 情况下，不要再做任何操作，将会从一级待机转入二级待机状态。

1.8 EVB 驱动升级

1.8.1 USB 驱动安装

EVB 驱动升级前需要先安装驱动，工具路径：

SDK\RKTools\windows\Release_DriverAssitant， 打开“DriverInstall.exe”， 点击“驱动安装”， 提示安装驱动成功即可。

驱动文件基本涵盖了目前所有操作系统，都可以支持。

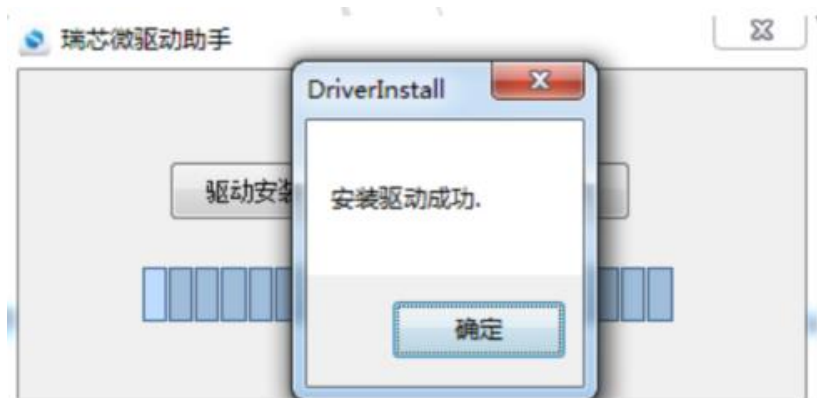


图 1-7 驱动安装成功示意图

1.8.2 驱动升级方式

RK3288 EVB 驱动升级方式有两种：

进入 Maskrom 升级方式：

基本原理是在系统上电前 EMMC_CLKO 对地短路，是 eMMC 引导失败，从而进入 Maskrom 状态。

具体步骤如下：

- 1、连接 USB OTG 到电脑 PC 端，按住主板的 Maskrom 按键不放。
- 2、给 EVB 供电 12v，要是已经上电情况下，按下复位按键。
- 3、等待会儿烧写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、烧写工具对应选择 Loader、Parameter、Misc、Kernel、Resource、System 等文件。
- 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。

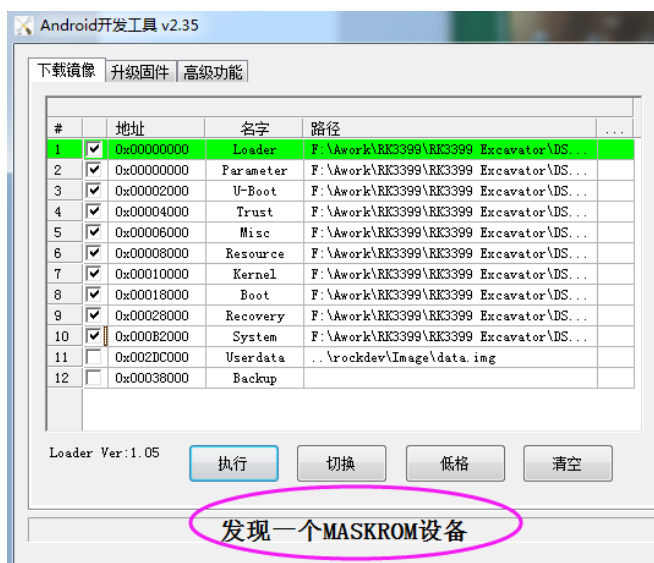


图 1-8 进入 Maskrom 烧写模式工具上示意图

进入 Loader 升级方式:

基本原理在系统上电前保证 ADKEY_IN 是低电平，系统将进入 Loader 状态。

具体步骤如下:

- 1、连接 USB OTG 到电脑 PC 端，按住主板的 Vol+/RECOVER 按键不放。
- 2、给 EVB 供电 12v，要是已经上电情况下，按下复位按键。
- 3、等待会儿烧写工具将显示发现一个 Loader 设备。
- 4、烧写工具对应选择 Loader、Parameter、Misc、Kernel、Resource、System 等文件。
- 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。

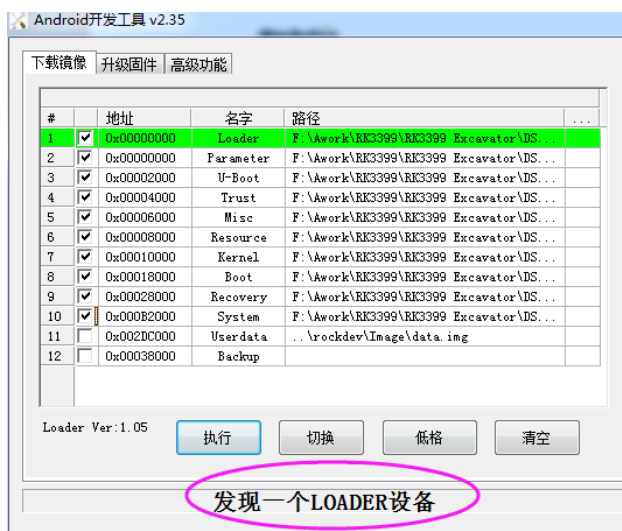


图 1-9 进入 Loader 烧写模式工具上示意图

1.9 串口调试

1.9.1 SecureCRT 串口工具

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 COM 号。

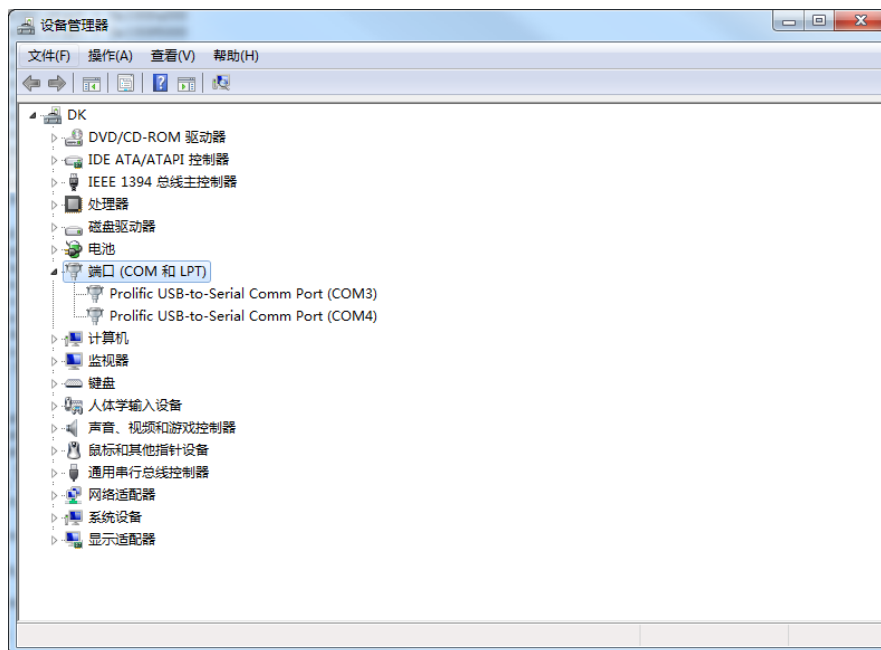


图 1-10 获取当前端口 COM 号

打开串口工具“SecureCRT”，点击“快速连接”按钮。

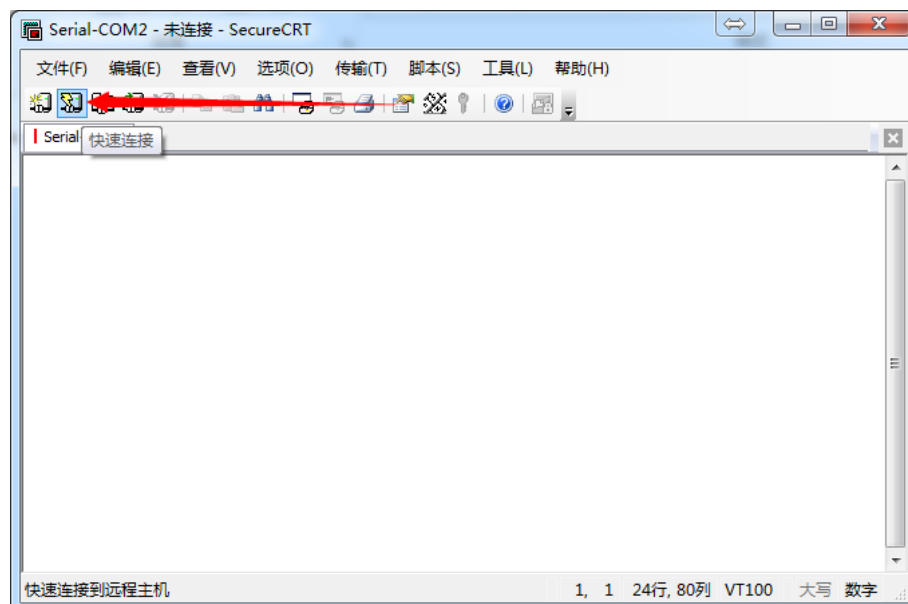


图 1-11 串口工具 SecureCRT 界面

配置串口信息，端口选择连接开发板的端口号（流控 RTS/CTS 不需勾选）。

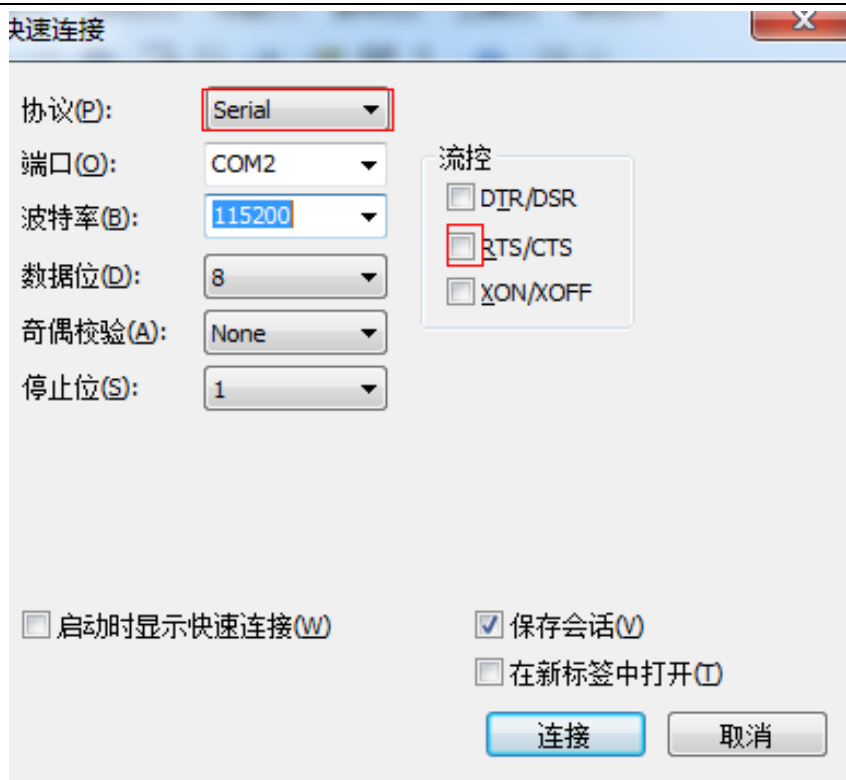


图 1-12 配置串口信息

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。

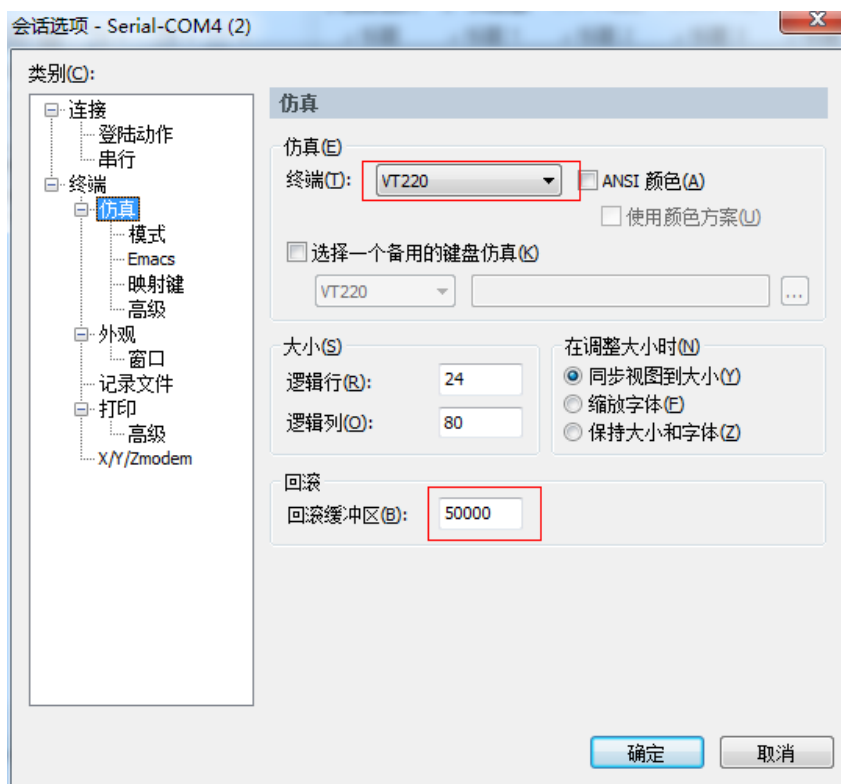
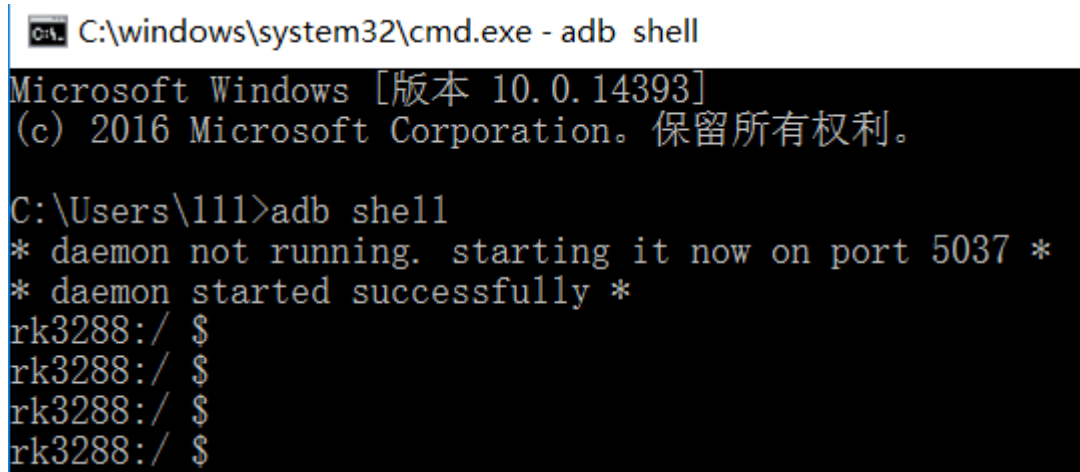


图 1-13 配置串口工具选项

1.9.2 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，选择 “developer options”，勾选 “USB debugging”。若为 BOX，需再勾选 setting-USB-Connect to PC；
3. 电脑 PC 端，开始---运行---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。



```
C:\windows\system32\cmd.exe - adb shell
Microsoft Windows [版本 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\l11>adb shell
* daemon not running. starting it now on port 5037 *
* daemon started successfully *
rk3288:/ $
rk3288:/ $
rk3288:/ $
rk3288:/ $
```

图 1-14 ADB 连接正常

2 EVB 开发板硬件介绍

使用铝合金中框将 7.85 寸 eDP 屏和触摸板精准牢固的粘合在一起，采用定位柱将 eDP 显示屏和主板牢固的组合起来，背面使用塑料亚克力保护起来，避免损耗电子元器件。实物图以及组装图如下：

2.1 整体效果图

2.1.1 RK3288 主板实物图：

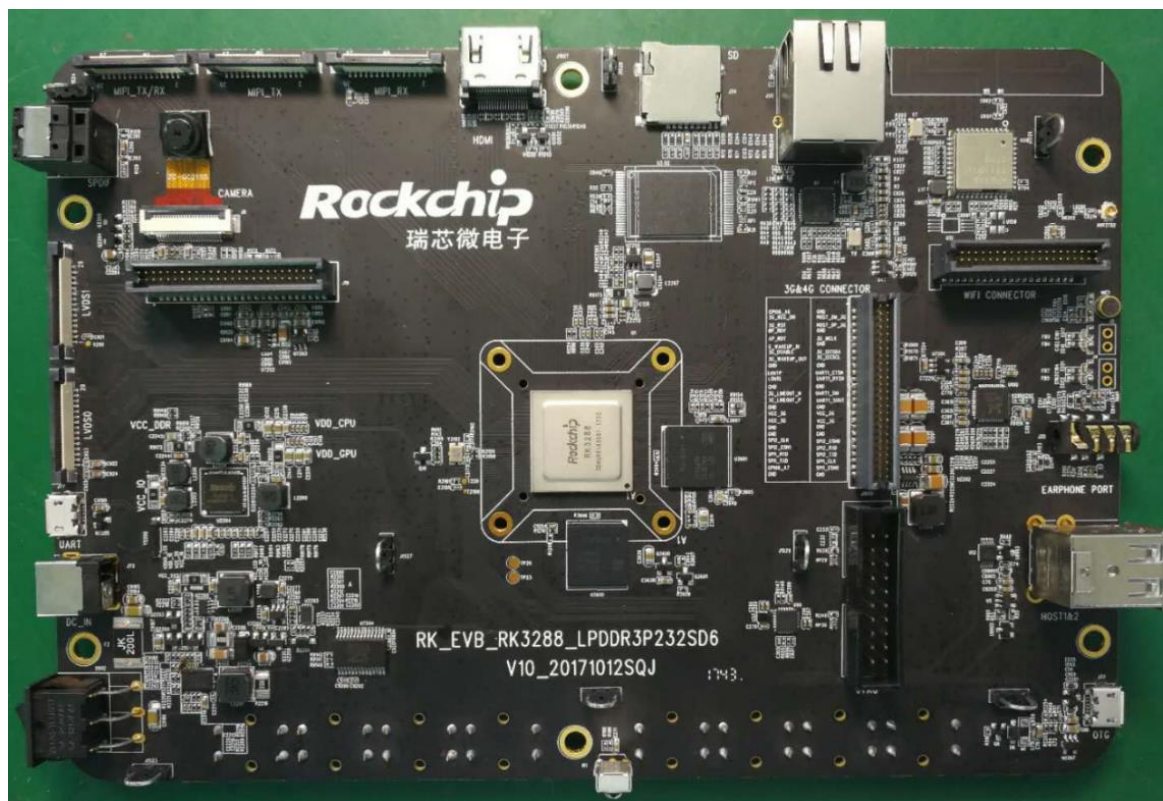


图 2-1 RK3288 主板正面图

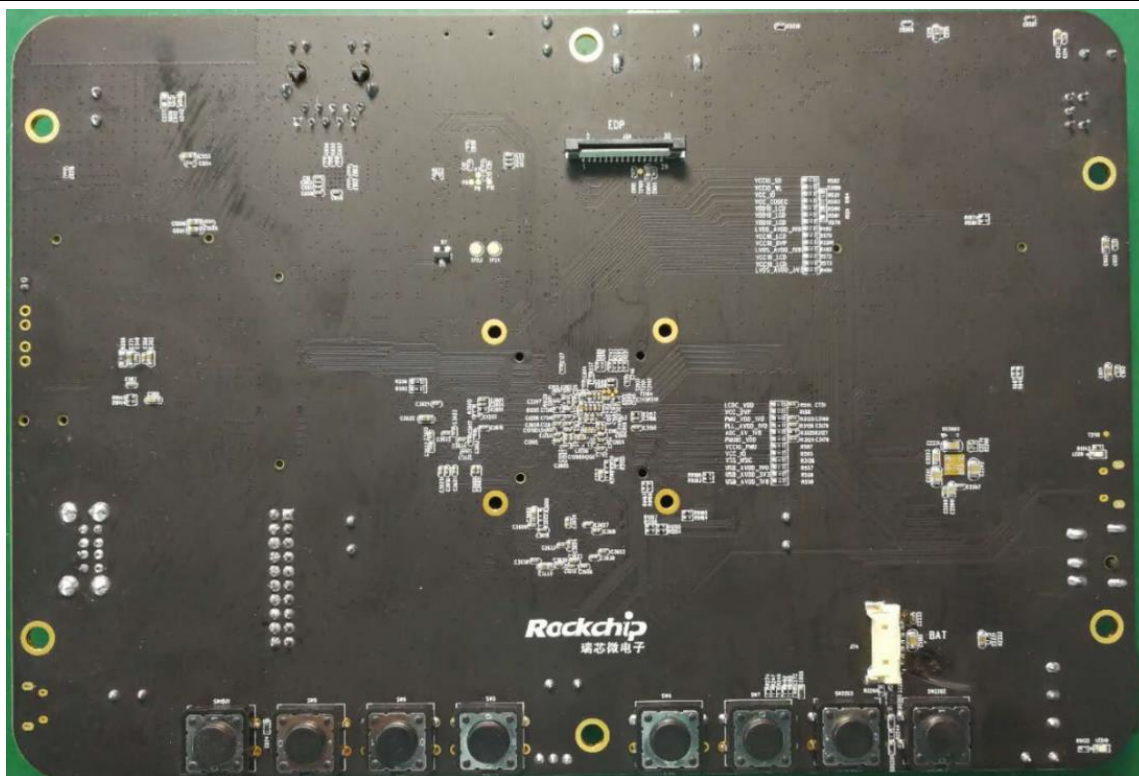


图 2-2 RK3288 主板背面图

2.1.2 eDP 屏实物图：

eDP 屏和触摸板同时连接到转接板，转接板上具有屏幕和触摸板工作需要全部电路。转接板跟主板采用 30PIN 的 FPC 线连接，达到显示部分可以灵活的替换和方便主板部分的维护。

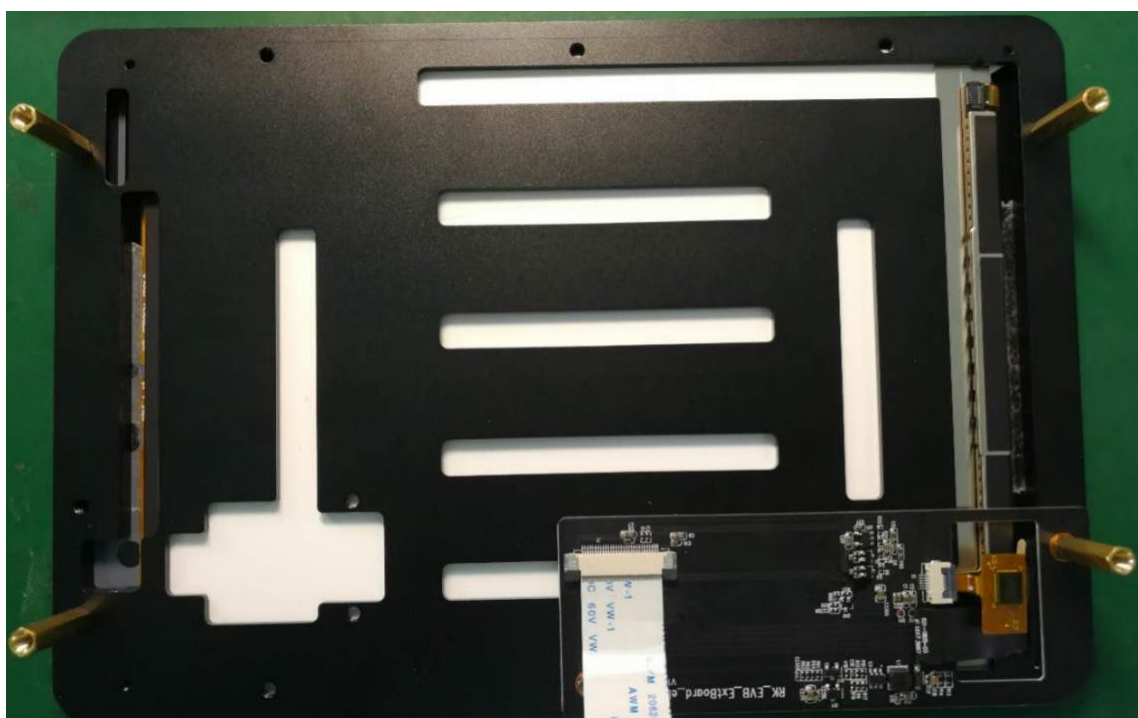


图 2-3 eDP 显示屏全视图

2.1.3 亚克力组装图：

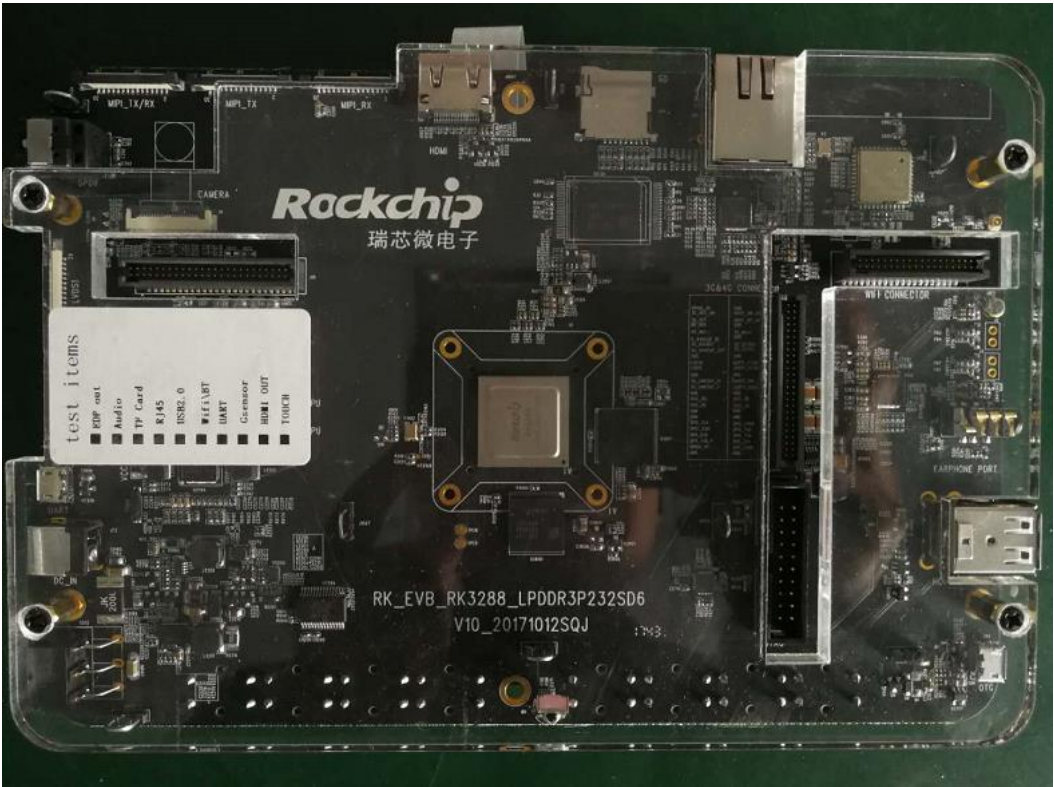


图 2-4 装上亚克力保护板全视图

2.2 I2C 地址：

本开发板预留丰富的外围接口，用户调试 I2C 外设会涉及到 I2C 通道复用情况，所以这边给出现有的开发板器件对应的地址和电平值，避免地址冲突和电平不匹配。

I2C 通道	设备	I2C 地址	电源域
I2C0	PMIC:RK808-B	0x36	VCCIO:3.3V
	Gas Gauge:CW2013	0xc4	VCCIO:3.3V
I2C1	G-Sensor:MPU6050	0xd0	VCCIO:3.3V
	Compass:AK8963C	0x1a	VCCIO:3.3V
I2C2	Audio: ALC5640	0x3a	VCCIO_CODEC:3.3V
I2C3	Camera: GC2155	0x78	VCC18_DVP:1.8V
	MIPI_CSI:OV13850	0x6c	VCC18_DVP:1.8V

表 2-1 I2C 通道挂载的外设地址和 IO 电平值对应表

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。

2.3 扩展连接座信息

在实际使用过程中，用户可能会制作扩展板，本开发板连接座型号有如下几种：
J57, J58, J59, J60, J63,J68 为 0.5mm 立式双排 30PIN，尺寸如下：

P数	A	B	C	D	P数	A	B	C	D
4	1.500	2.570	8.400	4.650	35	17.000	18.070	23.900	5.150
5	2.000	3.070	8.900	4.650	36	17.500	18.570	24.400	5.150
6	2.500	3.570	9.400	4.650	37	18.000	19.070	24.900	5.150
7	3.000	4.070	9.900	4.650	38	18.500	19.570	25.400	5.150
8	3.500	4.570	10.400	4.650	39	19.000	20.070	25.900	5.150
9	4.000	5.070	10.900	4.650	40	19.500	20.570	26.400	5.150
10	4.500	5.570	11.400	4.650	41	20.000	21.070	26.900	5.150
11	5.000	6.070	11.900	4.650	42	20.500	21.570	27.400	5.150
12	5.500	6.570	12.400	4.650	43	21.000	22.070	27.900	5.150
13	6.000	7.070	12.900	4.650	44	21.500	22.570	28.400	5.150
14	6.500	7.570	13.400	4.650	45	22.000	23.070	28.900	5.150
15	7.000	8.070	13.900	4.650	46	22.500	23.570	29.400	5.150
16	7.500	8.570	14.400	4.650	47	23.000	24.070	29.900	5.150
17	8.000	9.070	14.900	4.650	48	23.500	24.570	30.400	5.150
18	8.500	9.570	15.400	4.650	49	24.000	25.070	30.900	5.150
19	9.000	10.070	15.900	4.650	50	24.500	25.570	31.400	5.150
20	9.500	10.570	16.400	4.650	51	25.000	26.070	31.900	5.150
21	10.000	11.070	16.900	4.650	52	25.500	26.570	32.400	5.150
22	10.500	11.570	17.400	4.650	53	26.000	27.070	32.900	5.150
23	11.000	12.070	17.900	4.650	54	26.500	27.570	33.400	5.150
24	11.500	12.570	18.400	4.650	55	27.000	28.070	33.900	5.150
25	12.000	13.070	18.900	4.650	56	27.500	28.570	34.400	5.150
26	12.500	13.570	19.400	4.650	57	28.000	29.070	34.900	5.150
27	13.000	14.070	19.900	4.650	58	28.500	29.570	35.400	5.150
28	13.500	14.570	20.400	4.650	59	29.000	30.070	35.900	5.150
29	14.000	15.070	20.900	4.650	60	29.500	30.570	36.400	5.150
30	14.500	15.570	21.400	5.150	61	30.000	31.070	36.900	5.150
31	15.000	16.070	21.900	5.150	62	30.500	31.570	37.400	5.150
32	15.500	16.570	22.400	5.150	63	31.000	32.070	37.900	5.150
33	16.000	17.070	22.900	5.150	64	31.500	32.570	38.400	5.150
34	16.500	17.570	23.400	5.150					

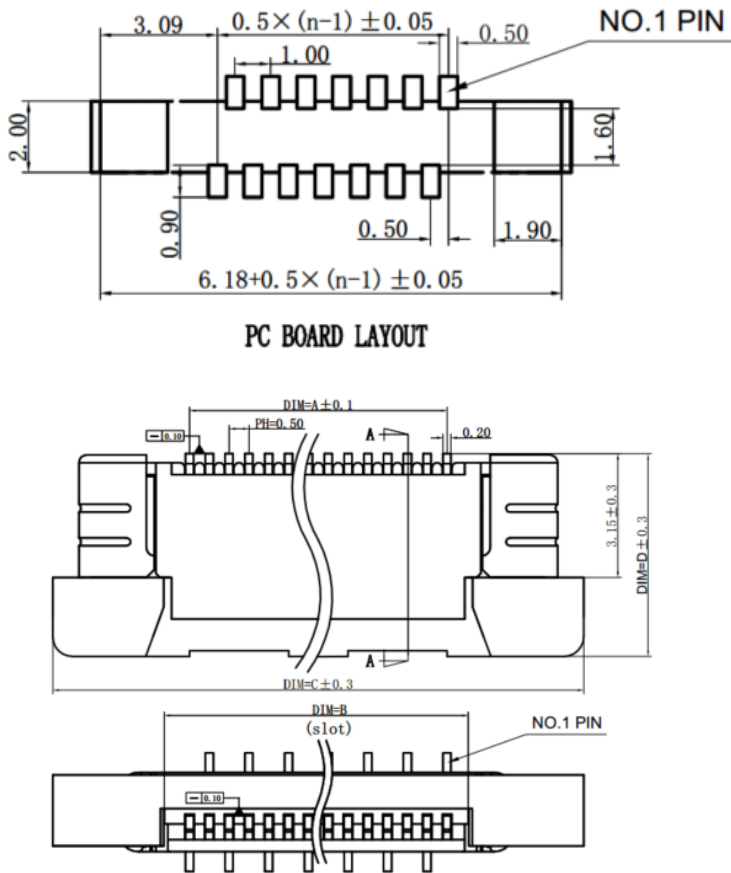


图 2-5 间距 0.5mm 立式双排 30PIN PCB 封装图

2、J19 双排 50PIN, J1050 双排 50PIN, J1522 双排 40PIN, 间距都是 1.27mm, 不同的管脚数量, PCB 封装同间距扩展即可。

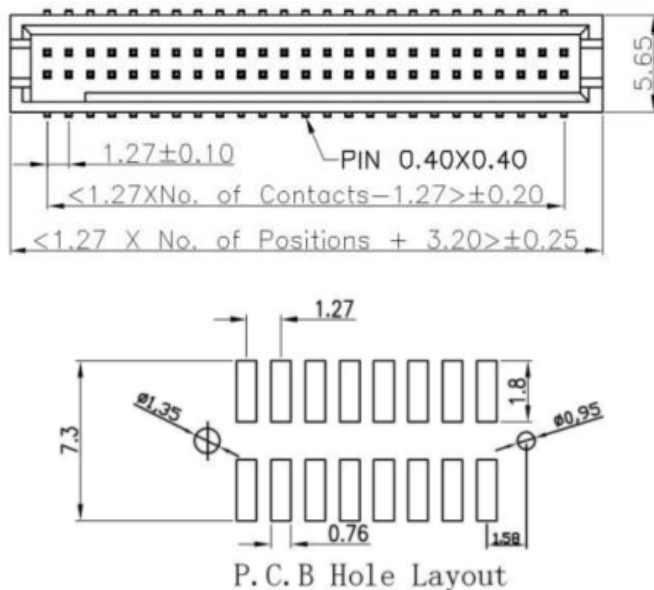


图 2-6 带防护栏的贴片座 PCB 封装图

2.4 开发板参考图

开发板对应的参考图 PCB 版本信息如下, 如有需要, 请向我司 FAE 索取。

1、RK3288 主板:

RK_EVB_RK3288_LPDDR3P232SD6_V10_20171012_HXS.DSN

RK_EVB_RK3288_LPDDR3P232SD6_V10_20171012SQJ.pcb

2、eDP 显示屏:

RK_EVB_ExtBoard_eDPDisplay_V10_20171013_JJJ.DSN

RK_EVB_ExtBoard_eDPDisplay_V10_20171013_JJJ.pcb

3 EVB 主板模块简述

3.1 电源输入

1. 12V/2A 电源适配器供电输入，通过充电 IC BQ24133 输出 VCC_SYSIN，VCC_SYSIN 给 Buck MP1495S 供电输出 VCC_SYS（5V），VCC_SYS 提供给 PMIC RK808-B、Buck、LDO、场管开关，得到系统以及外设需要的各路电源。使用 DC12V 输入，系统默认会开机，不需要按开机键。

2. 双节电池供电，从 VCC_BAT+ 接口输入，通过充电 IC 切换回路后得到 VCC_SYSIN 电压，VCC_SYSIN 给 Buck MP1495S 供电输出 VCC_SYS（5V），VCC_SYS 提供给 PMIC RK808-B、Buck、LDO、场管开关，得到系统以及外设需要的各路电源。仅仅使用电池给系统供电，默认系统是不开机的，需要按开机键才能开机。

DC12V 电源输入口、充电 IC BQ24133、电源开关：

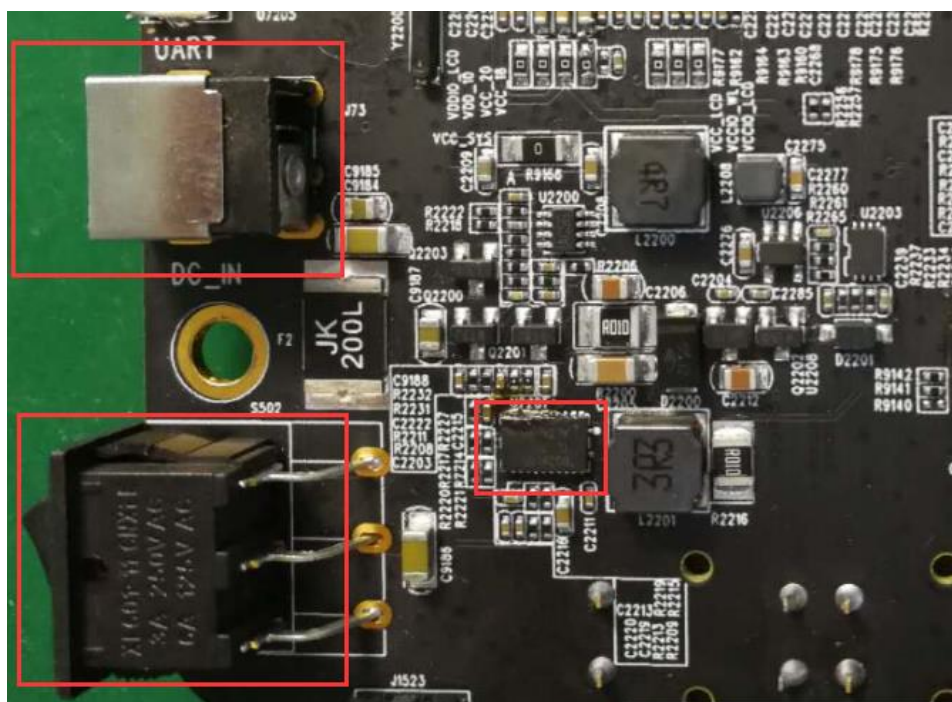


图 3-1 DC 输入口、系统开关和充电 IC 实物图

双节电池采用 7Pin 连接座，带 NTC 功能。

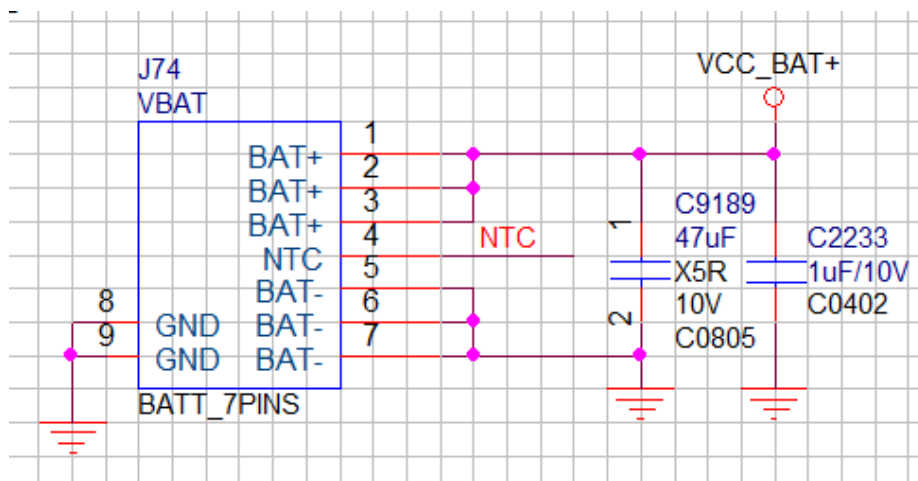


图 3-2 电池连接座信号示意图

PCB 双节电池输入口，电池正负极性请见丝印信息。

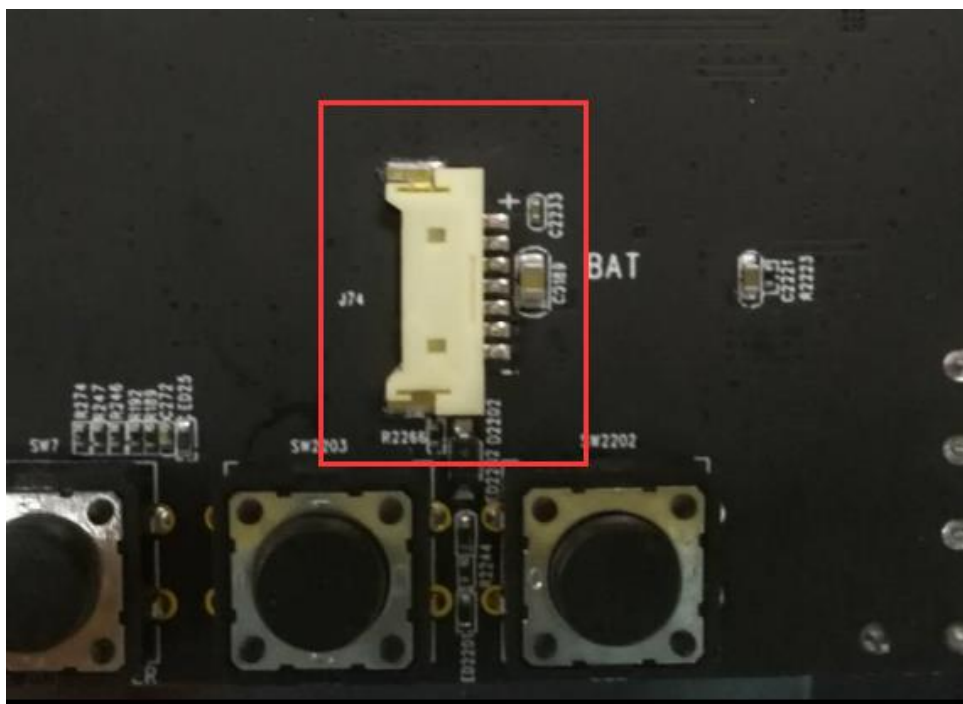


图 3-3 电池连接座实物图

3.2 存储器

3.2.1 EMMC:

1. 开发板上存储类型为 eMMC FLASH，默认使用的容量 8G。

2. 在 EVB 上有 Maskrom 按键，方便开发板进入 Maskrom 升级固件。连接 USB 到电脑，按住 Maskrom 按键不放，给 EVB 上电或是在上电情况下按下复位按键，系统将进入 MaskRom 固件烧写模式。

Maskrom 按键位置:

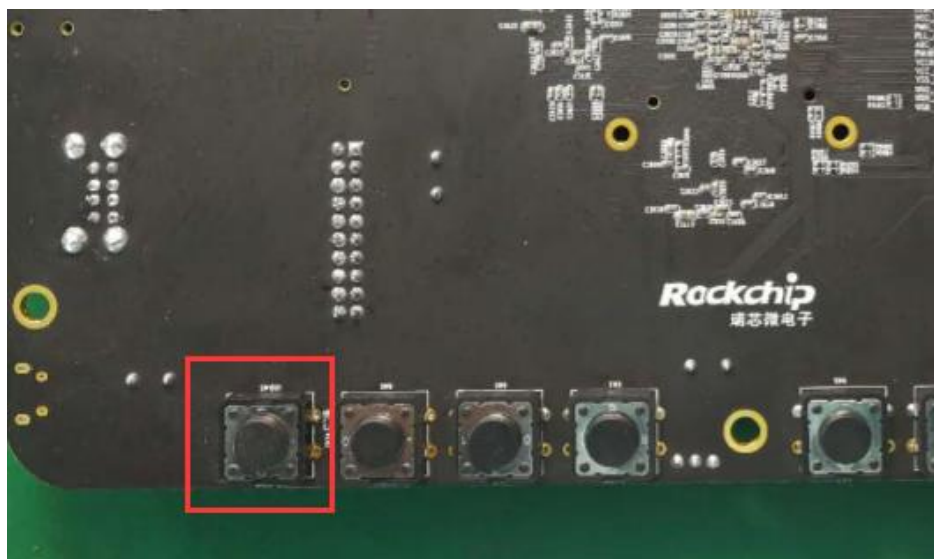


图 3-4 Maskrom 按键位置和实物图

3.2.2 DDR

RK3288 是 DDR 为双双通道的，EVB 采用两个 32bit LPDDR3，默认总容量为 2G。

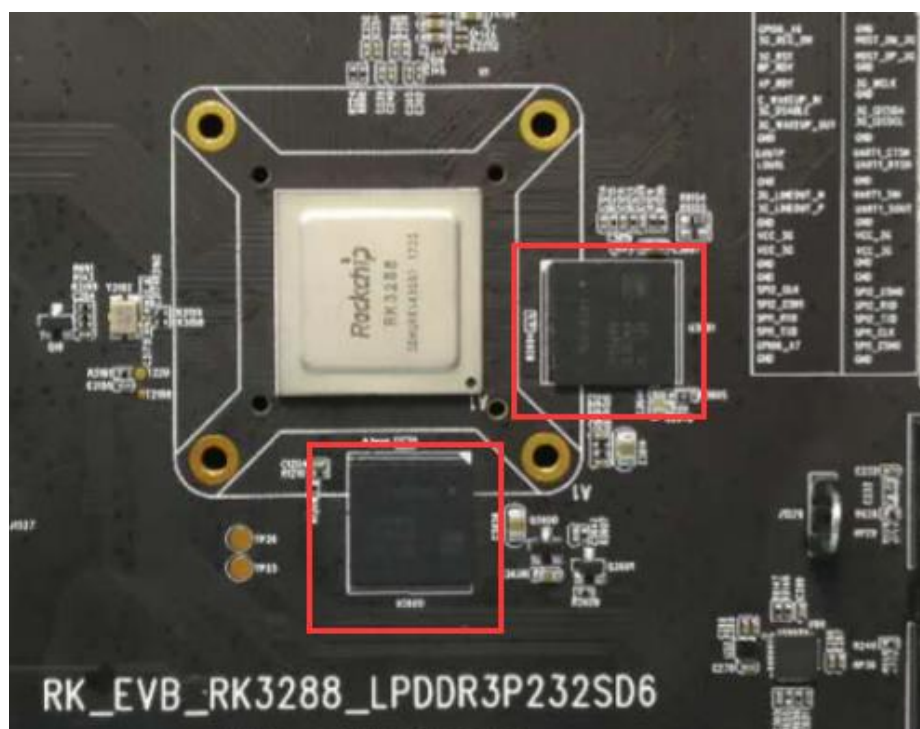


图 3-5 LPDDR3 位置和实物图

3.3 按键输入

- 1.开发板提供 ADC 检测作为按键组合应用，使用 RK3288 ADC_IN1 作为检测口，支持 10 位分辨率。
- 2.RK3288 ADC 参考供电电压由 VCC_18 提供，电压值为 1.8V，可根据如下原理图的电阻参数，计算

对应的按键键值,分别为 0v、0.3v、0.624v、0.982v、1.312v。

3.开发板上定义了常用的几个按键：VOL+/ VOL-/ MENU / ESC/ HOME，用户可以依据系统需要定义按键的功能。

4. 连接 USB，按住 VOL+/Recovery 按键上电（或复位），可以进入 Loader 烧写模式。

按键统一设计在开发板边缘，方便用户操作：



图 3-6 系统所有按键位置和实物图

原理图电阻按键组合：

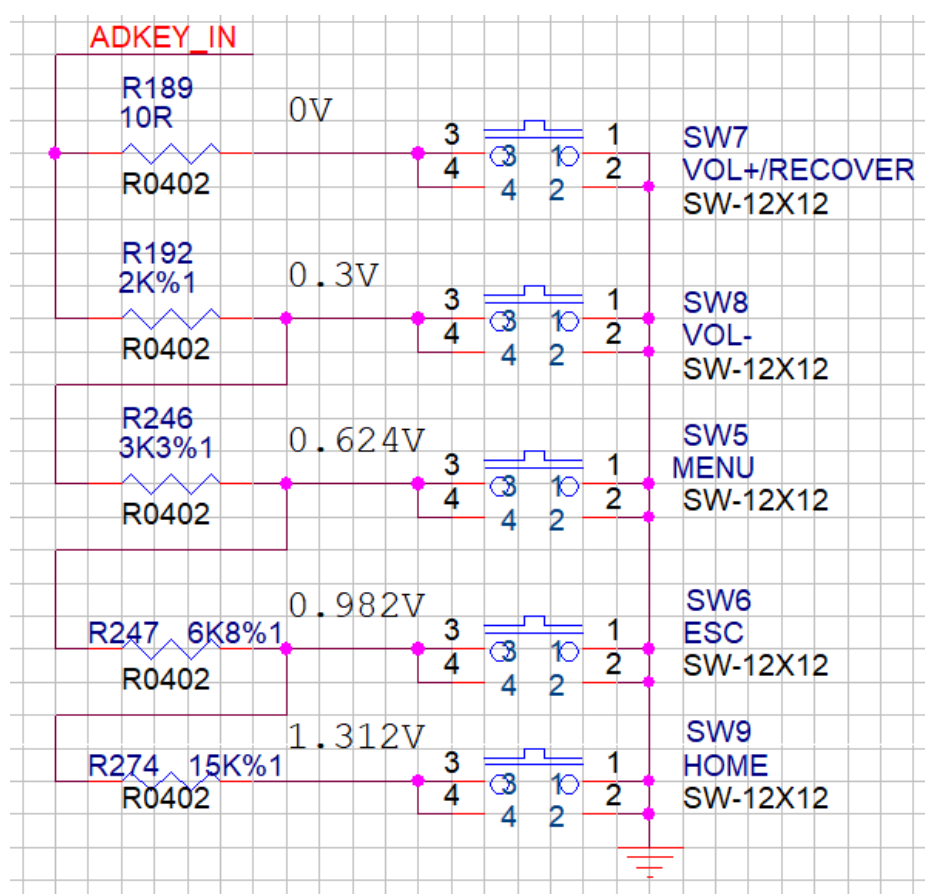


图 3-7 系统按键电阻分压实现配置图

3.4 红外接收头

开发板所用的小型红外接收头，通用型号 FT-009 系列，中心频率 38KHz。



图 3-8 IR 接收头位置和实物图

3.5 重力传感器

开发板所用的重力加速度传感器为 3 轴数字加速度、3 轴陀螺仪二合一的传感器 MPU6050，与主控通信采用 I2C 方式。

3.6 指南针

开发板所用的指南针为 AK8963C，与主控通信采用 I²C 方式。

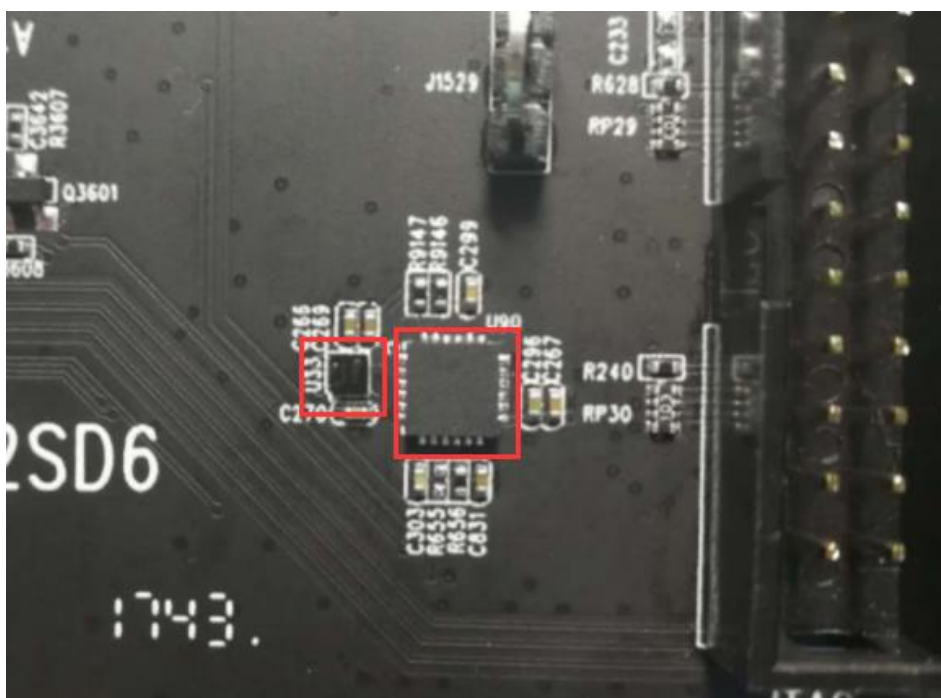


图 3-9 G-Sensor、Compass 位置和实物图

3.7 视频输出接口

开发板支持多种视频输出接口：

eDP 输出，开发板标配显示屏，默认输出方式。



图 3-10 eDP 连接座位置和实物图

单 MIPI 输出、双 MIPI 输出，接口信号顺序看下面有详细说明，方便调试使用。

RK3288 接双 MIPI 显示屏，需要注意左右屏之分，MIPI_TX 对应显示屏的左屏，MIPI_TX/RX 对应显示屏的右屏，不能够接反。

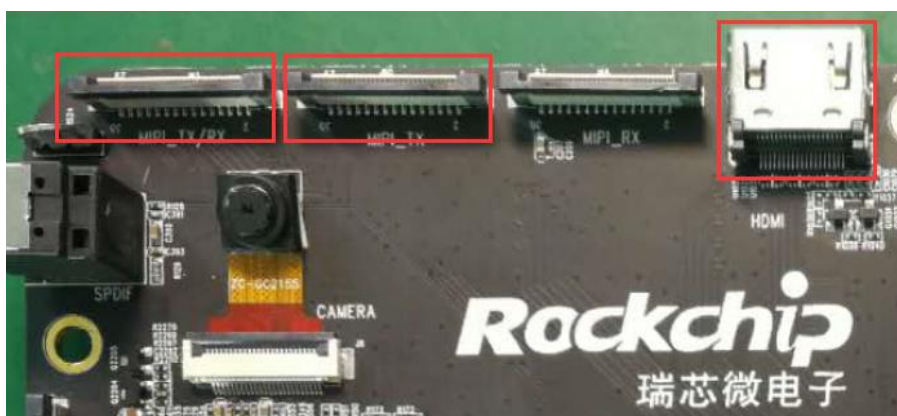


图 3-11 MIPI_TX, MIPI_TX/RX 位置和实物图

单 LVDS 输出、双 LVDS 输出，接口信号顺序看下面有详细说明，方便调试使用。

RK3288 LVDS 要是使用单 LVDS 显示屏，需要接 LVDS0 通道，不能接 LVDS1 通道。要是双 LVDS 显示屏，则是由 LVDS0 和 LVDS1 组合起来，连接到显示屏。



图 3-12 LVDS0、LVDS1 位置和实物图

连接座采用立式的、0.5mm 间距：

依据板上连接座丝印信息 1、2 和 29、30，对应如下信号的定义：

MIPI_TX 信号顺序如下：

1	GND	
2		MIPI_TX_D3N
3	MIPI_TX_D3P	
4		GND
5	MIPI_TX_D2N	
6		MIPI_TX_D2P
7	GND	
8		MIPI_TX_CLKN
9	MIPI_TX_CLKP	
10		GND
11	MIPI_TX_D1N	
12		MIPI_TX_D1P
13	GND	
14		MIPI_TX_D0N
15	MIPI_TX_D0P	
16		GND
17	LCDC_BL	
18		NC
19	VCC_IO	
20		LCD_EN
21	LCD_CS	
22		BL_EN
23	I2C4_SCL_TP	
24		I2C4_SDA_TP
25	TOUCH_INT	
26		TOUCH_RST
27	GND	
28		VCC_SYS
29	VCC_SYS	
30		VCC_SYS

表 3-1 MIPI_TX 信号对应表

MIPI_TX/RX 信号顺序如下：

1	GND	
2		MIPI_TX/RX_D3N
3	MIPI_TX/RX_D3P	
4		GND
5	MIPI_TX/RX_D2N	
6		MIPI_TX/RX_D2P
7	GND	
8		MIPI_TX/RX_CLKN
9	MIPI_TX/RX_CLKP	
10		GND
11	MIPI_TX/RX_D1N	
12		MIPI_TX/RX_D1P
13	GND	
14		MIPI_TX/RX_D0N
15	MIPI_TX/RX_D0P	
16		GND
17	LCDC_BL	
18		MIPI_MCLK
19	VCC_IO	
20		LCD_EN
21	LCD_CS	
22		BL_EN
23	I2C3_SCL_TP	
24		I2C3_SDA_TP
25	TOUCH_INT	
26		TOUCH_RST
27	GND	
28		VCC_SYS
29	VCC_SYS	
30		VCC_SYS

表 3-2 MIPI_TX/RX 信号对应表

eDP 信号顺序如下：

1	GND	
2		eDP_TX0N
3	eDP_TX0P	
4		GND
5	eDP_TX1N	
6		eDP_TX1P
7	GND	
8		EDP_AUXN
9	EDP_AUXP	
10		GND
11	eDP_TX2N	
12		eDP_TX2P
13	GND	
14		EDP_TX3N
15	EDP_TX3P	
16		GND
17	LCDC_BL	
18		GND
19	VCC_IO	
20		LCD_CS
21	CABC_EN	
22		BL_EN
23	I2C4_SCL_TP	
24		I2C4_SDA_TP
25	TOUCH_INT	
26		TOUCH_RST
27	GND	
28		VCC_SYS
29	VCC_SYS	
30		VCC_SYS

表 3-3 eDP 信号对应表

LVDS 信号顺序如下：

J58			J57		
1	CABC_EN0		CABC_EN1		
2		VCC_LCD		VCC_LCD	
3	VCC_LCD		VCC_LCD		
4		VCC_TP		GND	
5	LCDC_BL		LVDS_D4N		
6		LCD_CS		LVDS_D4P	
7	BL_EN		GND		
8		LVDS_D0N		LVDS_D5N	
9	LVDS_D0P		LVDS_D5P		
10		GND		GND	
11	LVDS_D1N		LVDS_D6N		
12		LVDS_D1P		LVDS_D6P	
13	GND		GND		
14		LVDS_D2N		LVDS_D7N	
15	LVDS_D2P		LVDS_D7P		
16		GND		GND	
17	LVDS_CLK0N		LVDS_D8N		
18		LVDS_CLK0P		LVDS_D8P	
19	GND		GND		
20		LVDS_D3N		LVDS_D9N	
21	LVDS_D3P		LVDS_D9P		
22		GND		GND	
23	GND		GND		
24		VCC50_LED		VCC50_LED	
25	VCC50_LED		VCC50_LED		
26		VCC50_LED		VCC50_LED	
27	I2C4_SCL_TP		GND		
28		I2C4_SDA_TP		LVDS_CLK1N	
29	TOUCH_INT		LVDS_CLK1P		
30		TOUCH_RST		GND	

表 3-4 LVDS 信号对应表

3.8 MIPI CSI

开发板支持 MIPI 摄像头，默认集成的摄像头类型为 OV13850, 我有配套的转接板，项目有需要可以选购使用。在主板上 MIPI CSI 和 MIPI TX/RX 接口对于摄像头转接板是兼容设计的，用户使用过程中随便接一个接口，只要软件上简单的修改(软件默认是 MIPI_RX)，就可以使用拍照功能。

MIPI CSI 信号接口定义：

1	GND	
2		MIPI_TRX_D3N
3	MIPI_RX_D3P	
4		GND
5	MIPI_RX_D2N	
6		MIPI_RX_D2P
7	GND	
8		MIPI_RX_CLKN
9	MIPI_RX_CLKP	
10		GND
11	MIPI_RX_D1N	
12		MIPI_RX_D1P
13	GND	
14		MIPI_RX_D0N
15	MIPI_RX_D0P	
16		GND
17		
18		MIPI_MCLK
19	VCC_IO	
20		flash_GPIO7_B4
21	MIPI_PDN	
22		flash_TRIGOUT
23	I2C3_SCL_CAM	
24		I2C3_SDA_CAM
25	flash_EN	
26		MIPI_RST
27	GND	
28		VCC_SYS
29	VCC_SYS	
30		VCC_SYS

表 3-5 MIPI_CSI 信号对应表

转接板设计了 OV4689 和 OV13850 两种摄像头，主要关注摄像头接口位置和跟 EVB 连接的接口位置，转接板与 RK3288 EVB 通过 30PIN 间距 0.5mm 的 FPC 线对连。具体接口对应如下：

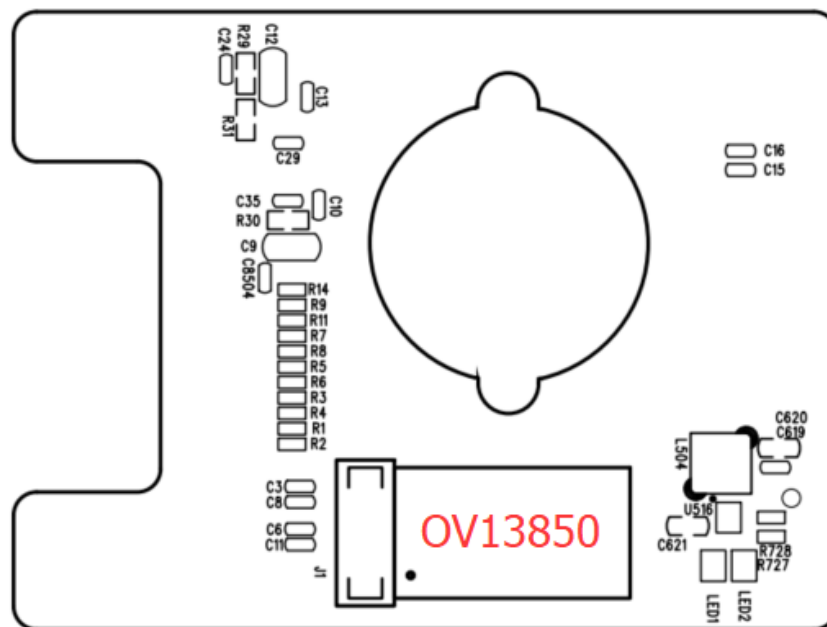


图 3-13 摄像头 OV1385 连接座位置

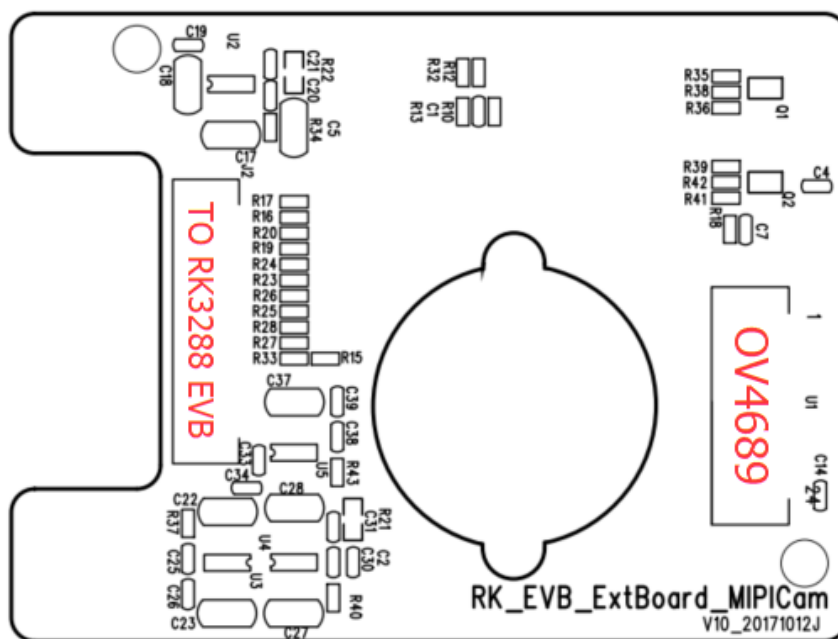


图 3-14 摄像头 OV4689 和对接 EVB 的连接座位置
， RK3288 EVB 配套使用 OV13850，两者连接方式如下：

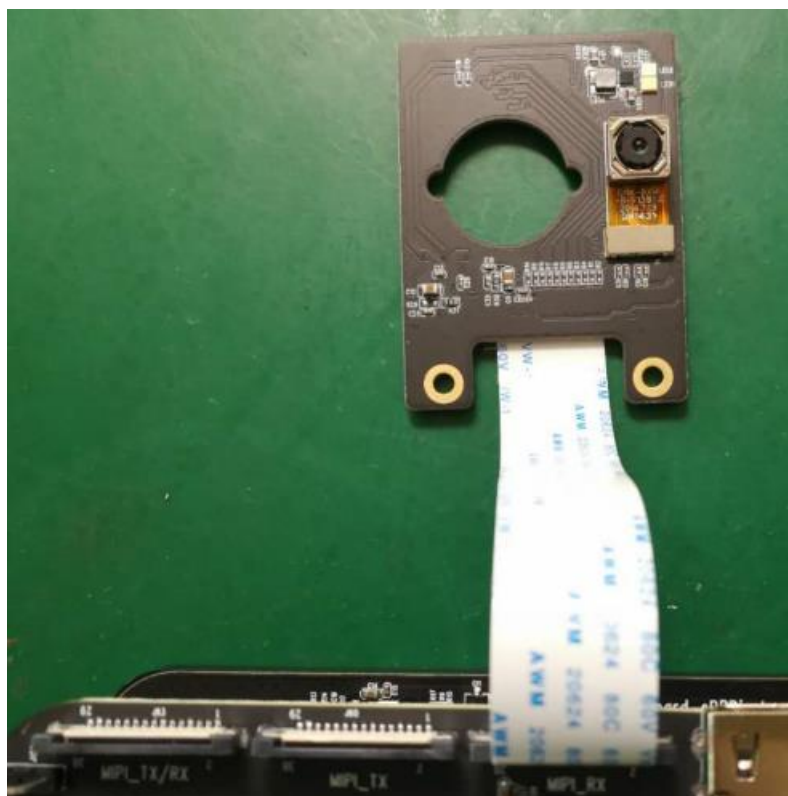


图 3-15 转接板与 EVB 连接方式

摄像头模组规格：

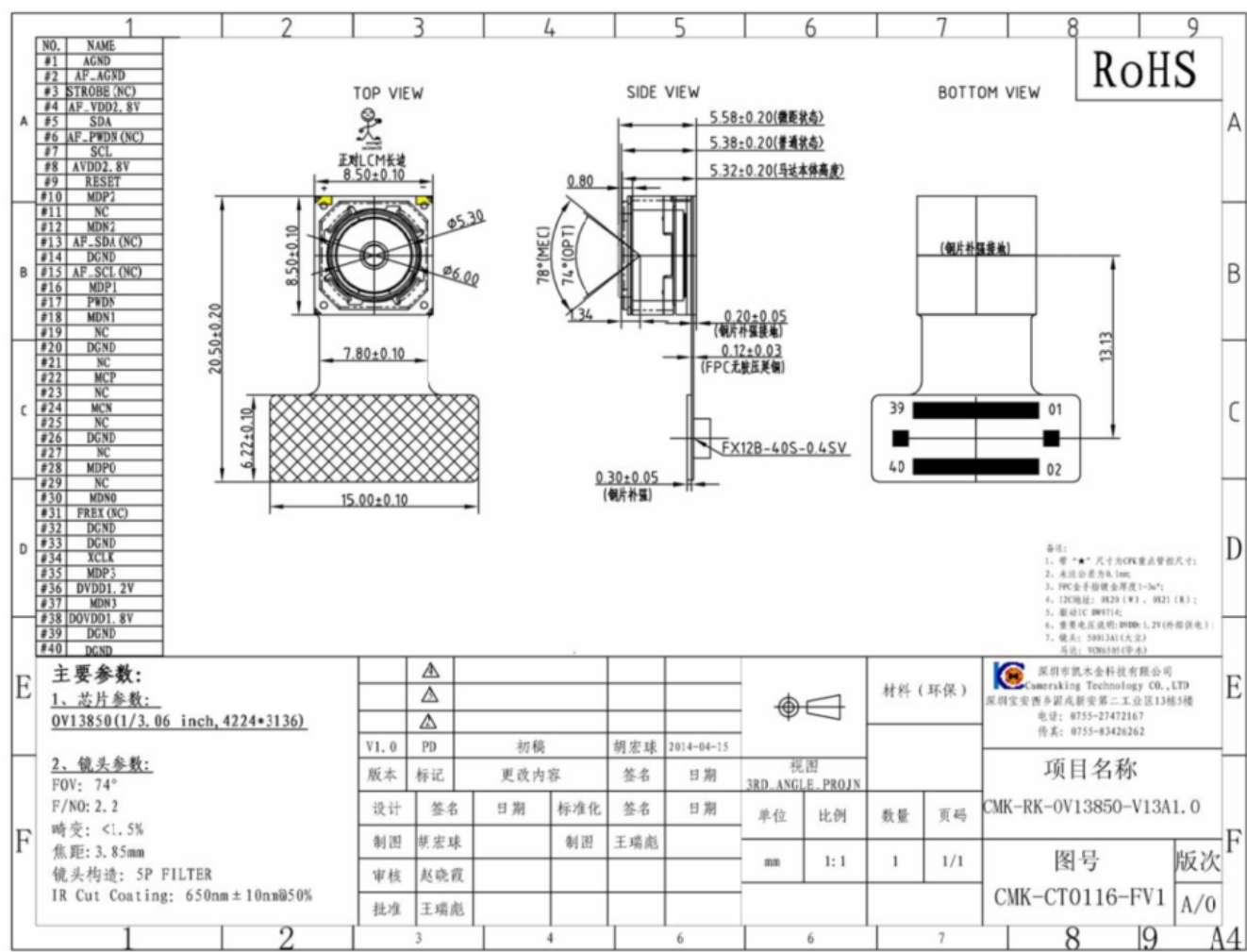


图 3-16 摄像头模组规格

3.9 Camera

开发板同时支持 CIF 摄像头，可以与 MIPI CSI 配合，组成双摄应用场景。默认集成的摄像头类型为 GC2155。

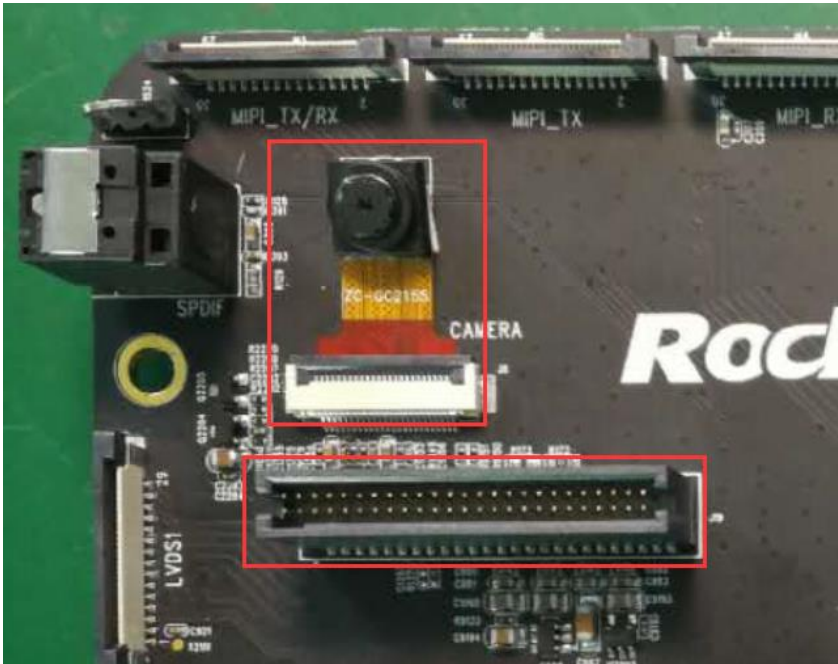


图 3-17 Camera 和扩展座位置和实物图

同时为了方便用户调试其他摄像头的需要，预留出相关信号到连接座（见上图）。

Pcb 上信号的定义如下：

1	GND	GND	2
3	CIF_D0	CIF_D1	4
5	CIF_D2	CIF_D3	6
7	CIF_D4	CIF_D5	8
9	CIF_D6	CIF_D7	10
11	CIF_D8	CIF_D9	12
13	NC	NC	14
15	CIF_CLKIN	CIF_CLKOUT	16
17	CIF_VSYNC	CIF_HREF	18
19	CIF_PDN0	CIF_PDN1	20
21	I2C3_SDA_CAM	I2C3_SCL_CAM	22
23	NC	NC	24
25	NC	NC	26
27	VCC28_DVP	VCC28_DVP	28
29	GND	NC	30
31	NC	NC	32
33	GND	GND	34
35	VCC18_DVP	VCC18_DVP	36
37	GND	GND	38
39	VCC_SYS	VCC_SYS	40
41	VCC15_DVP	VCC15_DVP	42
43	DVP_PWR	NC	44
45	NC	NC	46
47	NC	NC	48
49	GND	GND	50

表 3-6 CIF 扩展座信号对应图

3.10 HDMI 输出

开发板支持 HDMI OUT，输出座采用 A 型接口，可以同其他显示接口组成双屏异显的开发环境。

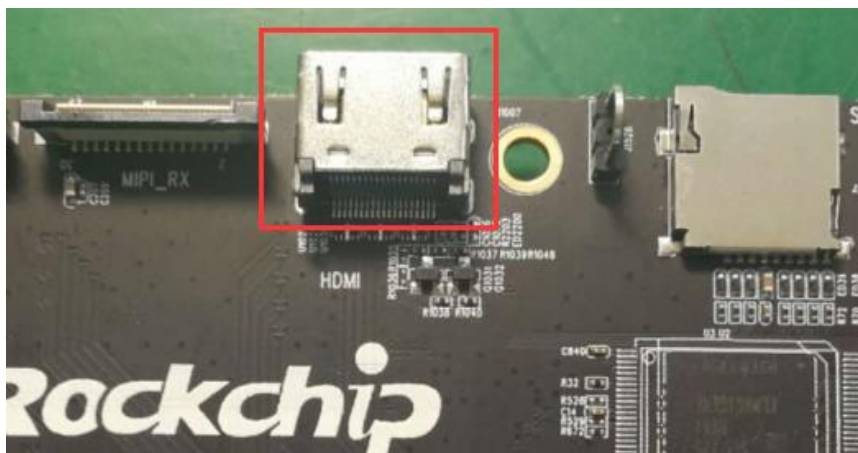


图 3-18 HDMI 位置和实物图

3.11 音频输入输出

开发板音频 Codec 采用 Realtek ALC5640 芯片，其特性如下：

内置 Charge Pump，支持立体声耳机无电容耦合输出。

麦克风差分输入。

双喇叭输出。

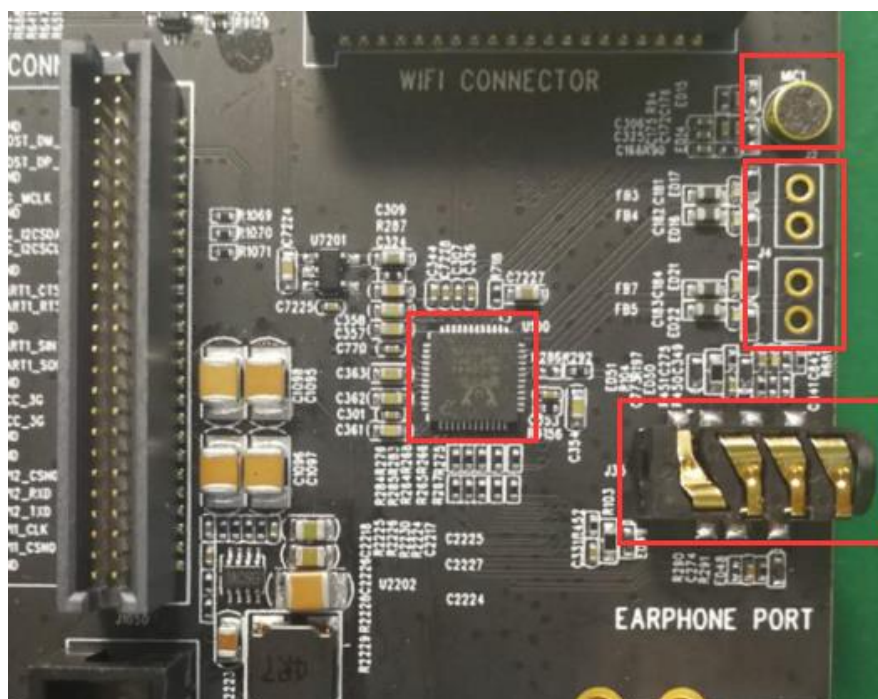


图 3-19 Codec、Speaker、Mic、earphone 位置和实物图

3.12 USB OTG/HOST 接口

RK3288 带有两路 USB Host 接口和一路 USB OTG 接口，原理图如下：

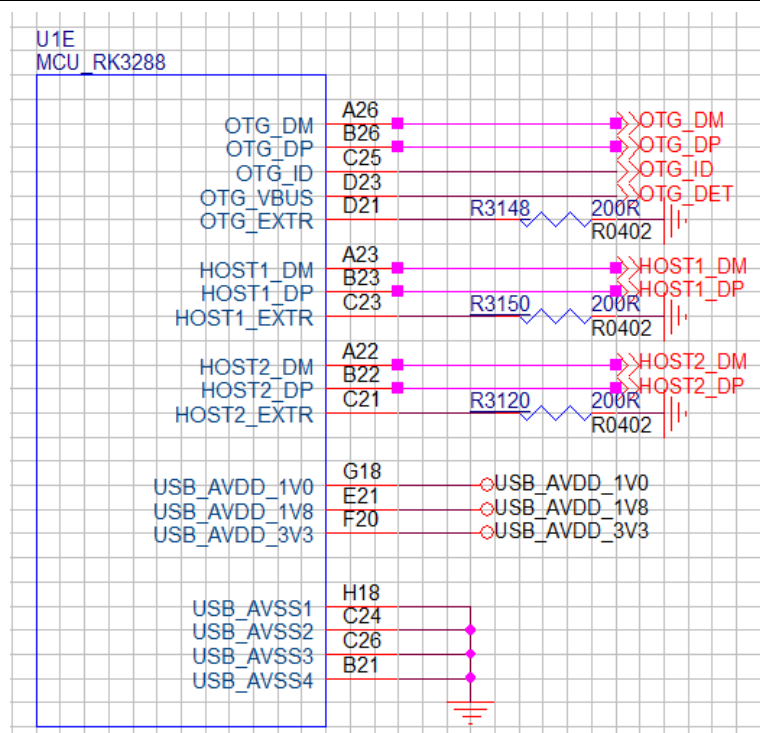


图 3-20 USB OTG/HOST 设计实现图

PCB 设计上 HOST0 和 HOST1 采用堆叠在一起的连接座，目的是尽量减少占用 PCB 空间。可以跟 U 盘通信，接 USB 鼠标或是键盘，多种方便的人机交互方式。

USB OTG 连接座可用于系统固件升级。以及和电脑之间进行通信，相互之间拷贝文件与视频。

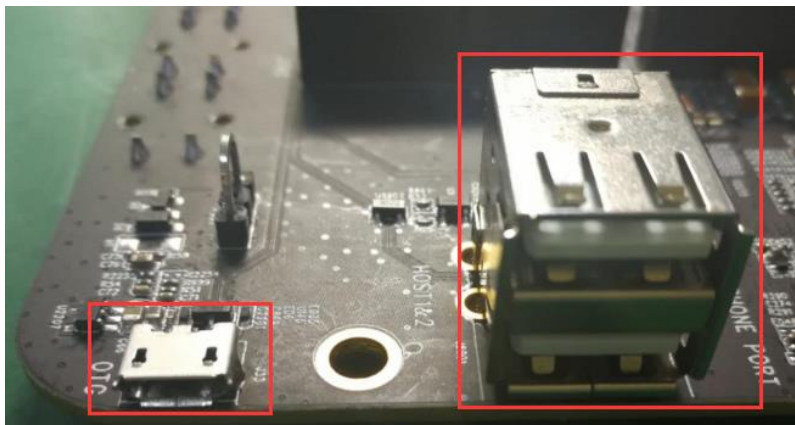


图 3-21 USB OTG/HOST 位置和实物图

3.13 以太网

开发板支持 RJ45 接口，可提供千兆以太网连接功能，选用 PHY 为 RTL8211E-VB-CG，其特性如下：

- 兼容 IEEE802.3 标准，支持全双工和半双工操作，支持交叉检测和自适应
- 支持 10/100/1000M 数据速率。
- 接口采用具有指示灯和隔离变压器的 RJ45 接口。

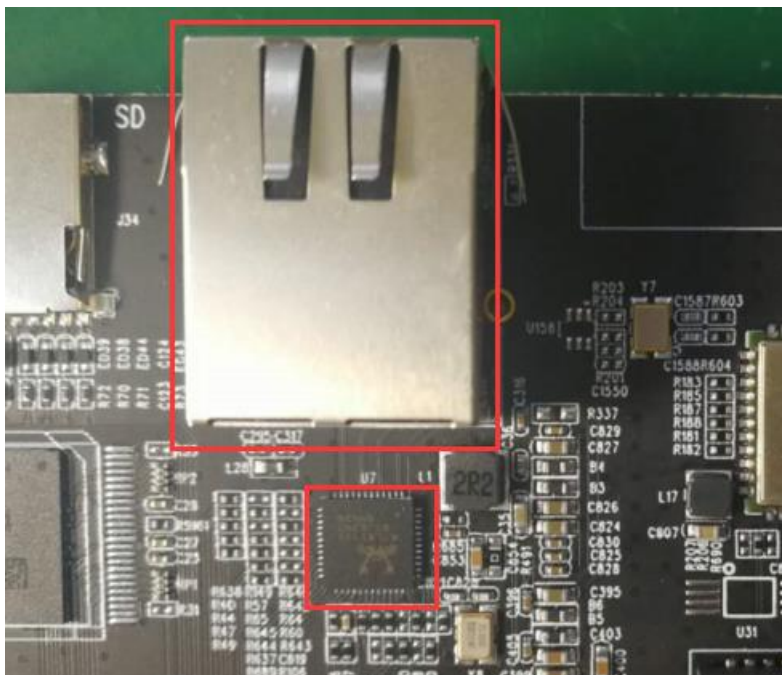


图 3-22 以太网 RJ45 位置和实物图

3.14 TF/SD Card 接口

使用 RK3288 SDMMC0 接口，数据总线宽度是 4bits。方便用户播放和使用本地 SD 卡数据文件。

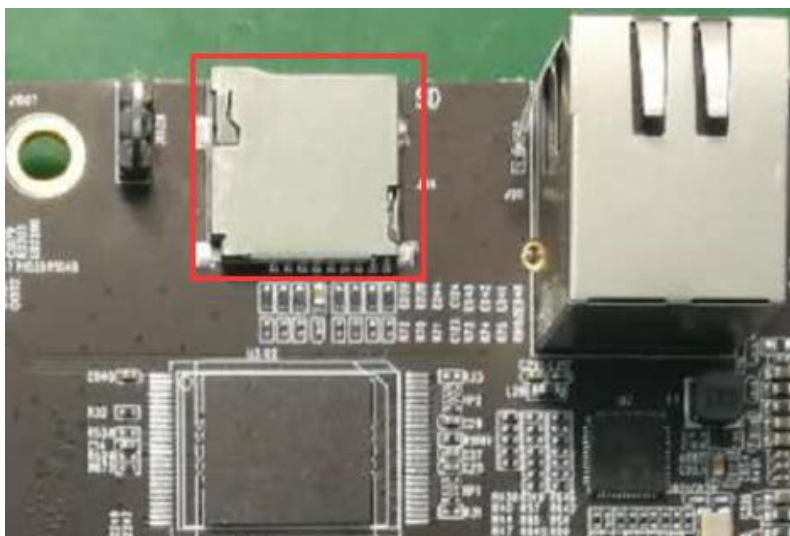


图 3-23 TF Card 位置和实物图

3.15 WIFI+BT 模组

开发板上 WIFI+BT 模组采用台湾正基的 AP6335，其特性如下：

- 支持 WIFI (2.4G and 5G, 802.11 ac)、BT4.1 功能。
- BT 数据采用 UART 通信方式。
- BT 语音连接主控 PCM 接口。

- WIFI 数据采用 4bits SDIO 数据总线。

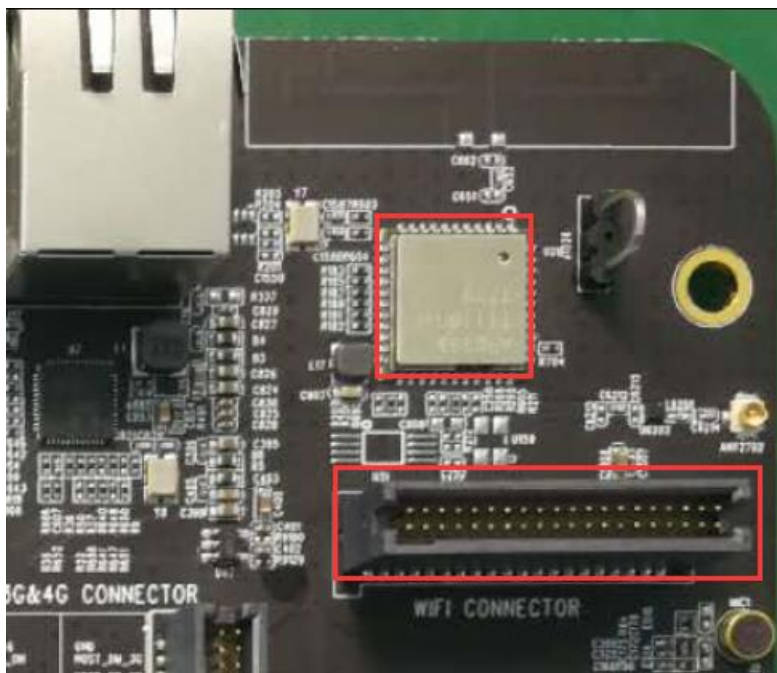


图 3-24 WIFI 模块和扩展座位置和实物图

为了用户调试更多的 WIFI 模组，预留出 SDIO 相关信号到连接座：

PCB 上信号定义如下：

1	VCC_SYS	VCC_SYS	2
3	GND	GND	4
5	NC	NC	6
7	NC	NC	8
9	NC	NC	10
11	GND	GND	12
13	RTC_CLKOUT2	WIFI_HOST_WAKE	14
15	WIFI_D0	WIFI_D1	16
17	WIFI_D2	WIFI_D3	18
19	WIFI_CLK	WIFI_CMD	20
21	WIFI_REG_ON	BT_REG_ON	22
23	BT_RST	BT_WAKE	24
25	BT_HOST_WAKE	WIFI_PWR	26
27	UART0_RXD	UART0_TXD	28
29	UART0_CTS	UART0_RTS	30
31	NC	NC	32
33	GND	GND	34
35	VCCIO_WL	VCCIO_WL	36
37	GND	GND	38
39	NC	NC	40

表 3-7 wifi sdio 扩展座信号对应图

3.16 UART Debug 调试座

开发板提供串口供开发调试使用，默认连接为 Uart2。板上选用 FT232RL 高度集成的 RS232-USB 接口转换芯片，波特率支持 RK3288 选用 115200。

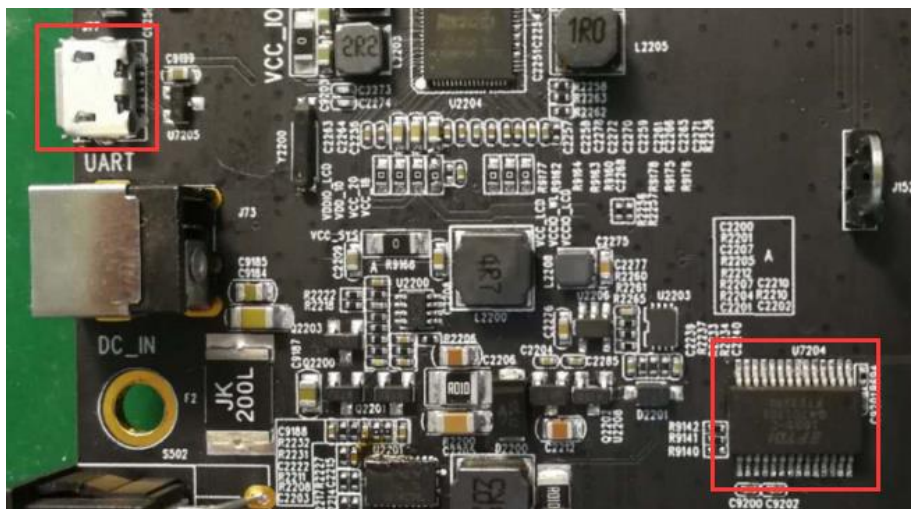


图 3-25 UART2 debug 芯片位置和 USB 连接位置和实物图

3.17 预留 3G 模块端口

开发板预留了 3G 模块需要使用到的信号，USB、I2S 以及多组低速的信号(I2C、UART、SPI)。用户可以依据项目需要制作 3G 模块板，在开发板上进行前期的评估和验证。

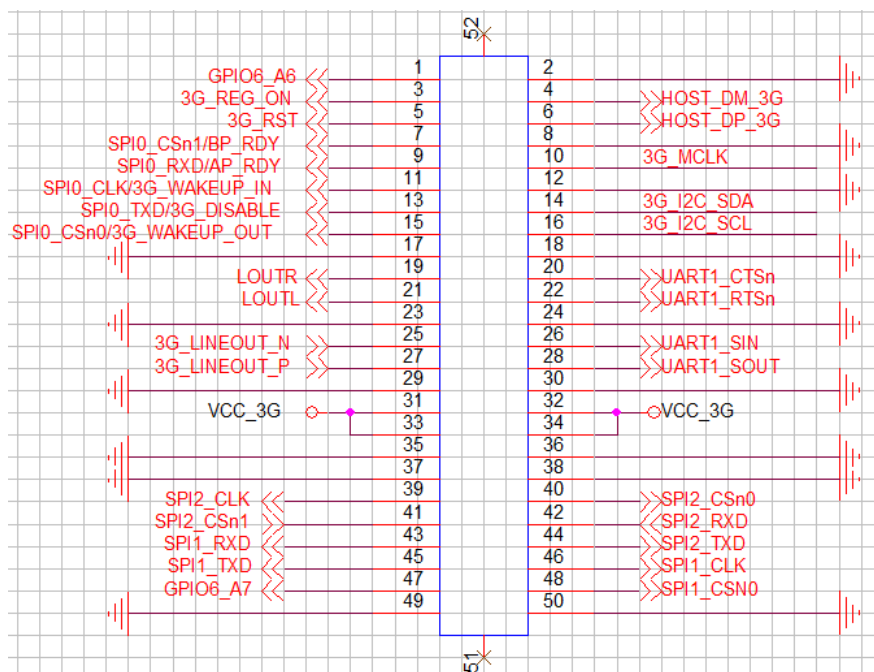


图 3-26 3G 模块与预留信号管脚定义图

连接座在 PCB 板位置，矩形框内是对应管脚信号名：

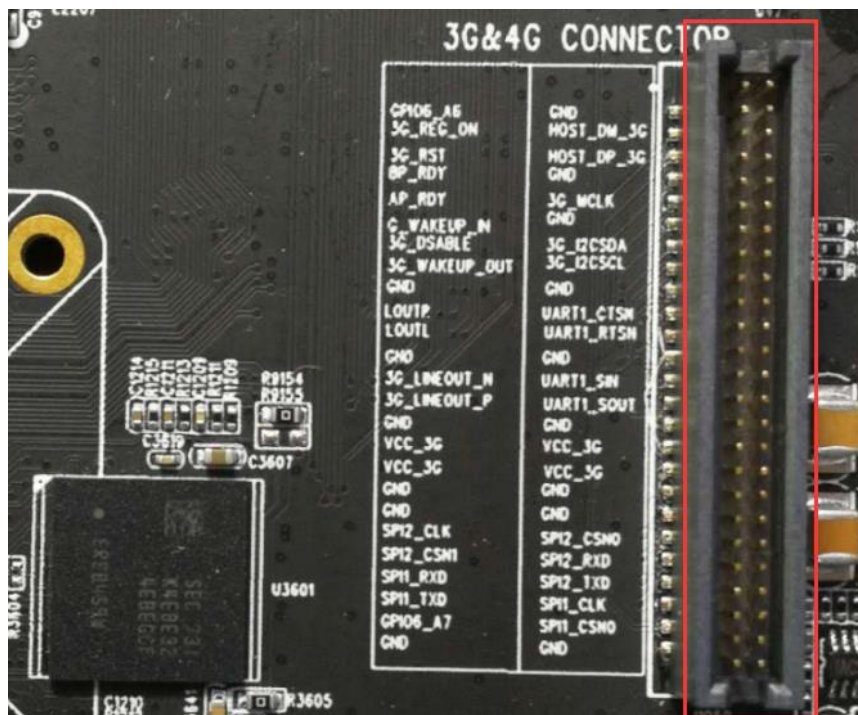


图 3-27 3G 模块与预留信号扩展座实物图

4 注意事项

4.1 注意事项

RK3288 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电源板、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。