

RK3288 SDK开发板

用户指南

	作 者:	瑞芯硬件组
	文档版本:	V1.0
	发布日期:	2014-10-09

免责声明

您购买的产品、服务或特性等应受瑞芯微电子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、RockchipTM 图标、瑞芯微和其他瑞芯微商标均为福州瑞芯微电子有限公司的商标，并归瑞芯微电子有限公司所有。

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 © 福州市瑞芯微电子有限公司 2014

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RK3288 SDK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RK3288 SDK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	V20

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	修订说明
2014-10-09	V1.0	Initial Release

Rockchip Confidential

缩略语

缩略语包括文档中常用词组的简称。

BTL	Bridge-Tied-Load	
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)
ISDB	Integrated Services Digital Broadcasting	综合数字服务广播
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
MB	Main Board	主板
MIPI	Mobile Industry Processor Interface	移动产业处理器接口
PB	Power Board	电源板
PMIC	Power Management IC	电源管理芯片
PMU	Power Management Unit	电源管理单元
PS/2	Personal System/2	
RK	Rockchip Electronics Co., Ltd.	瑞芯微电子有限公司
SATA	Serial Advanced Technology Attachment	串行高级技术附件
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
TB	Top Board	核心板
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	10
1 概述	11
1.1 SDK开发平台简介	11
1.2 SDK开发板系统框图	12
1.3 SDK开发板组件	13
2 SDK 开发板硬件介绍	14
2.1 整体效果图	14
2.2 结构与接口示意图	18
2.3 电源框图	24
2.4 I ² C地址	25
2.4 开发板参考图	26
3 SDK Main Board模块简述	27
3.1 电源输入	27
3.2 TB连接座	27
3.3 Memroy存储	28
3.4 按键输入	30
3.5 红外接收头	32
3.6 G-Sensor输出	32
3.7 Gyroscope输出	33
3.8 Compass输出	33
3.9 Hall输出	33
3.10 Light Sensor输出	34
3.11 PS/2接口	34
3.12 视频输出接口	35
3.13 HDMI输出	36
3.14 音频输入输出	37

3.15 SPDIF输出	38
3.16 SATA接口	39
3.17 USB OTG/HOST插座	40
3.18 RJ45 Ethernet 插座	41
3.19 TF/SD Card插座	42
3.20 Camera插座	44
3.21 WIFI+BT模组.....	45
3.22 2.75G扩展座.....	47
3.23 3G/4G扩展座	48
3.24 GPS/SPI扩展座.....	48
3.25 HSIC扩展座	48
3.26 SmartCard扩展座	49
3.27 ISDB扩展座	49
3.28 UART Debug调试座	50
3.29 JTAG Debug调试座.....	52
4 SDK 固件烧写说明	55
4.1 固件说明.....	55
4.2 驱动安装.....	55
4.3 固件生成.....	55
4.3.1 Kernel固件.....	55
4.3.2 Android固件.....	57
4.3.3 Loader固件-eMMC	57
4.3.4 Loader固件-Nand Flash.....	58
4.3.5 update.img固件	58
4.4 烧写固件.....	59
4.4.1 设备进入烧录模式.....	59
4.4.2 烧录方式一：下载镜像	59
4.4.3 烧录方式二：升级固件update.img	60
5 SDK 调试说明	61
5.1 串口调试.....	61
5.2 ADB调试.....	63
6 注意事项	64
6.1 注意事项.....	64

插图目录

图 1 RK3288芯片架构	12
图 2 SDK开发板系统框图	13
图 3 SDK开发板整体实物图	14
图 4 SDK开发板实物展开图	15
图 5 SDK开发板实物侧面图	16
图 6 SDK开发板核心板实物图	17
图 7 SDK开发板电源板实物图	18
图 8 SDK开发板主板实物图正面	19
图 9 SDK开发板主板实物图背面	20
图 10 SDK开发板结构与接口示意图正面	21
图 11 SDK开发板结构与接口示意图背面	22
图 12 SDK开发板电源框图	25
图 13 SDK开发板电源输入	27
图 14 SDK开发板TB连接座	28
图 15 SDK开发板Memory eMMC	29
图 16 SDK开发板Memory扩展座	30
图 17 SDK开发板按键组合	31
图 18 SDK开发板按键组合原理图	31
图 19 SDK开发板红外接收头	32
图 20 SDK开发板传感器1	33
图 21 SDK开发板传感器2	34
图 22 SDK开发板PS/2接口	35
图 23 SDK开发板视频输出接口	36
图 24 SDK开发板HDMI输出	37
图 25 SDK开发板音频输入输出	38
图 26 SDK开发板SPDIF输出	39
图 27 SDK开发板SATA接口	40
图 28 SDK开发板USB OTG/HOST插座	41
图 29 SDK开发板RJ45 Ethernet插座	42
图 30 SDK开发板TF插座	43
图 31 SDK开发板SD插座	44
图 32 SDK开发板Camera座	45
图 33 SDK开发板WIFI+BT扩展座	46
图 34 SDK开发板WIFI+BT模组	47
图 35 SDK开发板2.75G扩展座	48
图 36 SDK开发板HSIC扩展座	49
图 37 SDK开发板ISDB扩展座	50
图 38 SDK开发板UART Debug调试座 (Micro USB)	51
图 39 SDK开发板UART Debug调试座 (Mini USB)	52
图 40 SDK开发板JTAG Debug调试座	53
图 41 SDK开发板JTAG Debug转接座	54
图 42 SDK开发板驱动助手安装	55
图 43 修改dts为eMMC	56
图 44 修改dts为Nand Flash	57
图 45 编辑package-file文件	59
图 46 勾选烧录固件并选择路径	59
图 47 升级固件update.img	60

图 48 获取当前端口COM号	61
图 49 串口工具SecureCRT界面.....	62
图 50 配置串口信息	62
图 51 配置串口工具选项	63
图 52 ADB连接正常	63

表格目录

表 1 SDK开发板结构与接口说明	22
表 2 SDK开发板器件I2C地址表	25

1 概述

1.1 SDK 开发平台简介

RK3288 SDK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 SDK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 SDK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
- 遥控器
- PS/2接口的键盘或鼠标

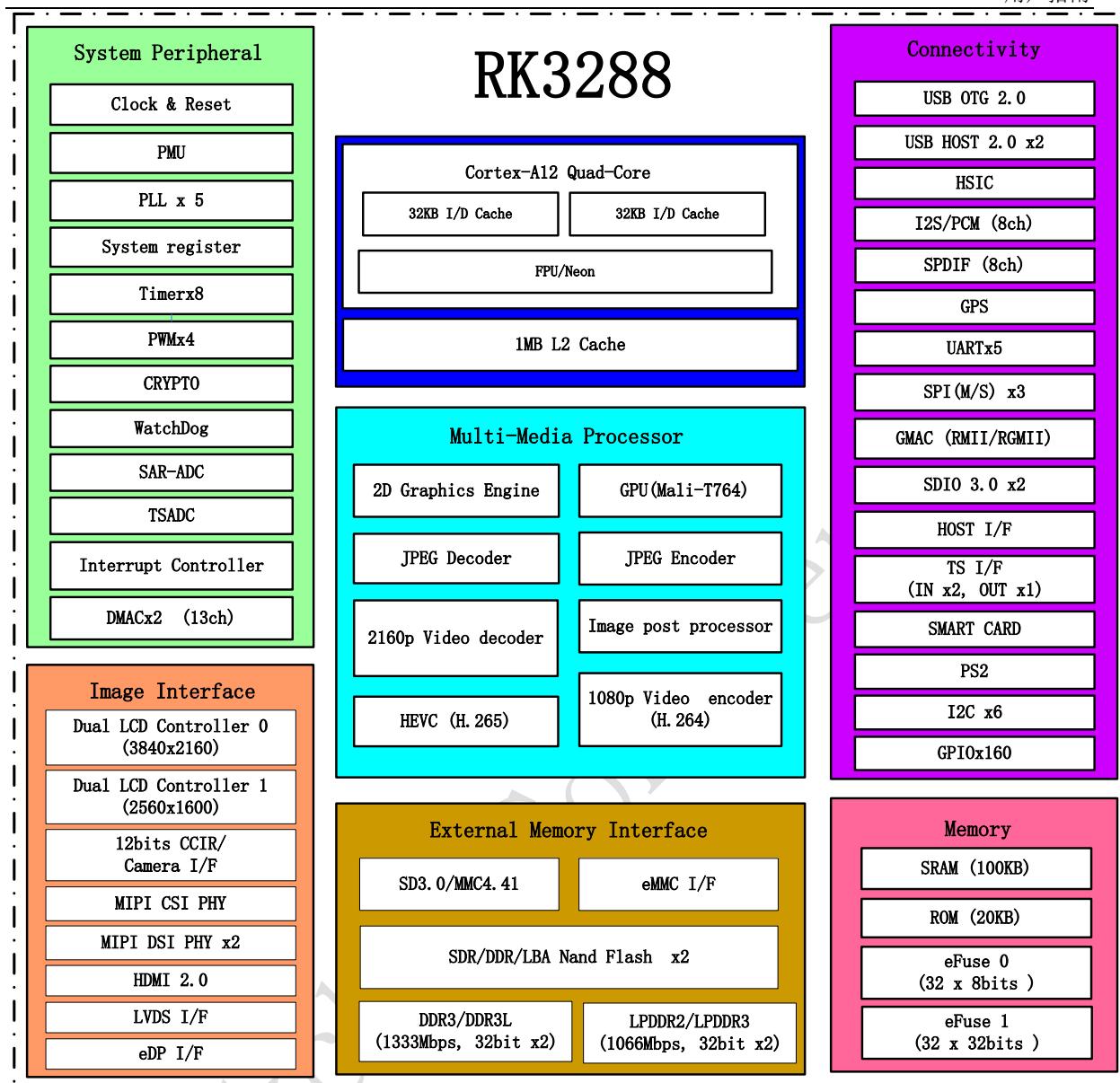


图 1 RK3288芯片架构

1.2 SDK 开发板系统框图

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，系统经过12V/2A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。开发板为全功能开发板，配有HDMI输出，Camera输入，SPDIF输出，WIFI+BT模组，Ethernet接口，3G模组接口，USB OTG，USB HOST接口，SD卡/TF卡，红外接收头IR，音频接口，视频接口，预留ISDB座，GPS外接座，各种情况下不同应用需求均备齐，考虑周全，非常有利于芯片方案的深入研发与快速产品化。

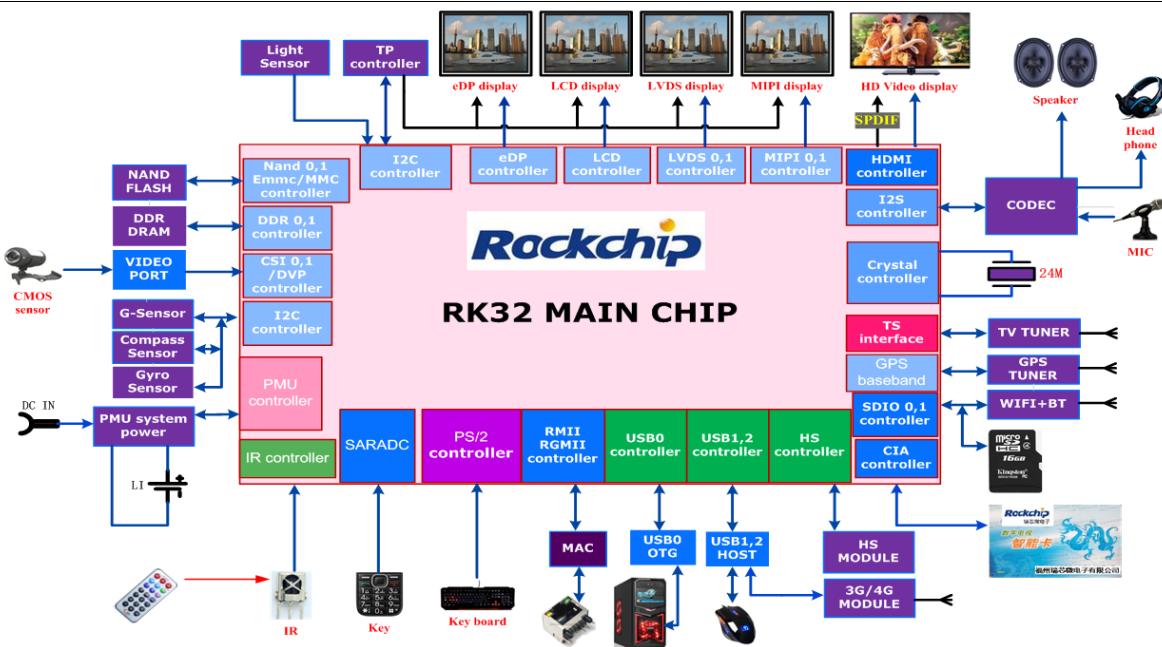


图 2 SDK开发板系统框图

1.3 SDK 开发板组件

RK3288 SDK开发板主要包括以下物品：

- RK3288 SDK开发板（包括主板、核心板、电源板）
- 电源适配器，规格：输入 100V AC~240V AC, 50Hz；输出 12V DC, 2A
- 标配显示屏，规格：4lane eDP屏，尺寸：7.85寸，分辨率：2048x1536
- 塑料工装，规格：亚克力

开发板有如下扩展组件，可选配：

- 扩展显示屏：规格：LVDS 4lane，尺寸：10.1寸，分辨率：1280x800
- ISDB扩展板
- CIF Camera扩展板
- Memory扩展板
- WIFI扩展板
- Smart Card扩展板
- HSIC扩展板
- GPS/SPI扩展板
- 2.75G扩展板
- 3G/4G扩展板

2 SDK 开发板硬件介绍

2.1 整体效果图

SDK开发板整体实物图、核心板实物图、电源板实物图分别如图3-7。



图 3 SDK开发板整体实物图



图 4 SDK开发板实物展开图



图 5 SDK开发板实物侧面图



图 6 SDK开发板核心板实物图

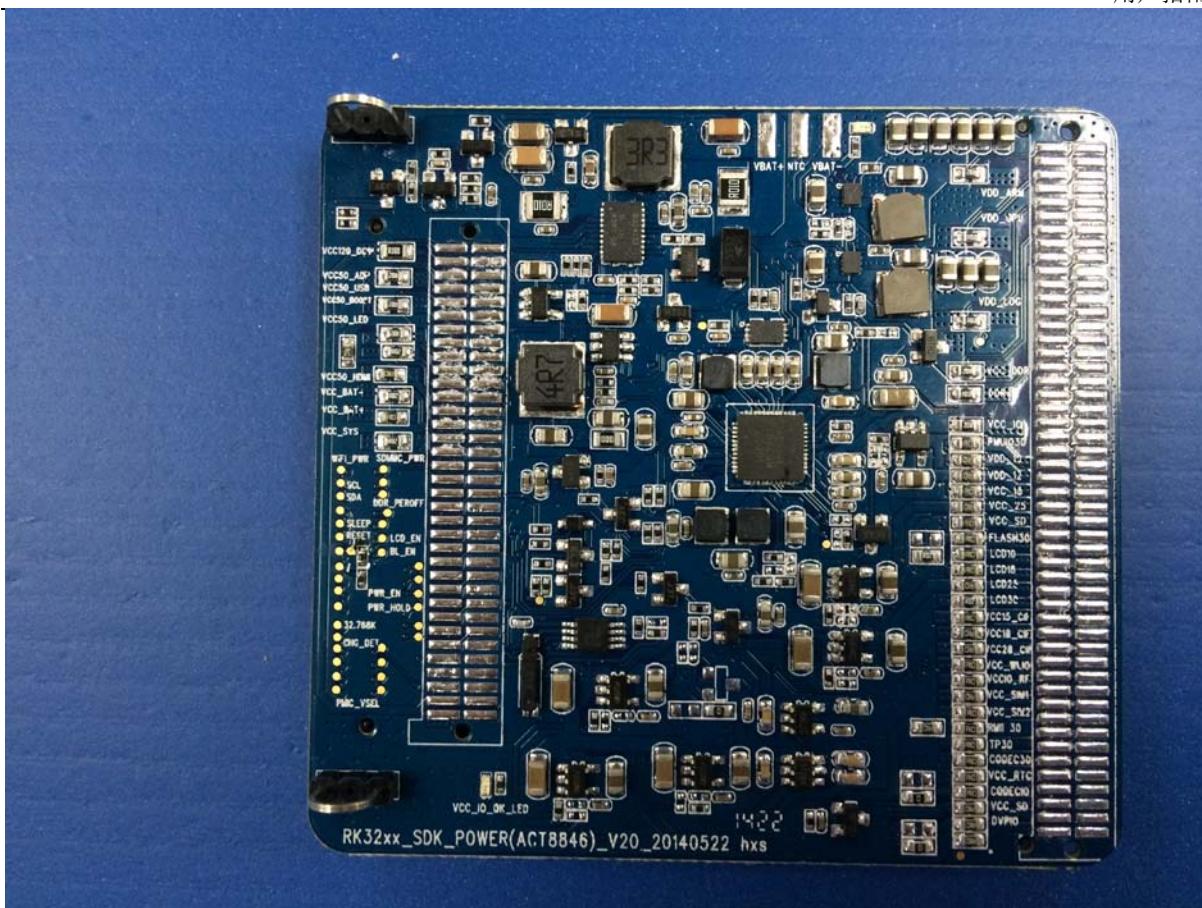


图 7 SDK开发板电源板实物图

2.2 结构与接口示意图

RK3288 SDK开发板主板的实物照片如图8、图9所示，结构与接口示意图如图10、图11所示。

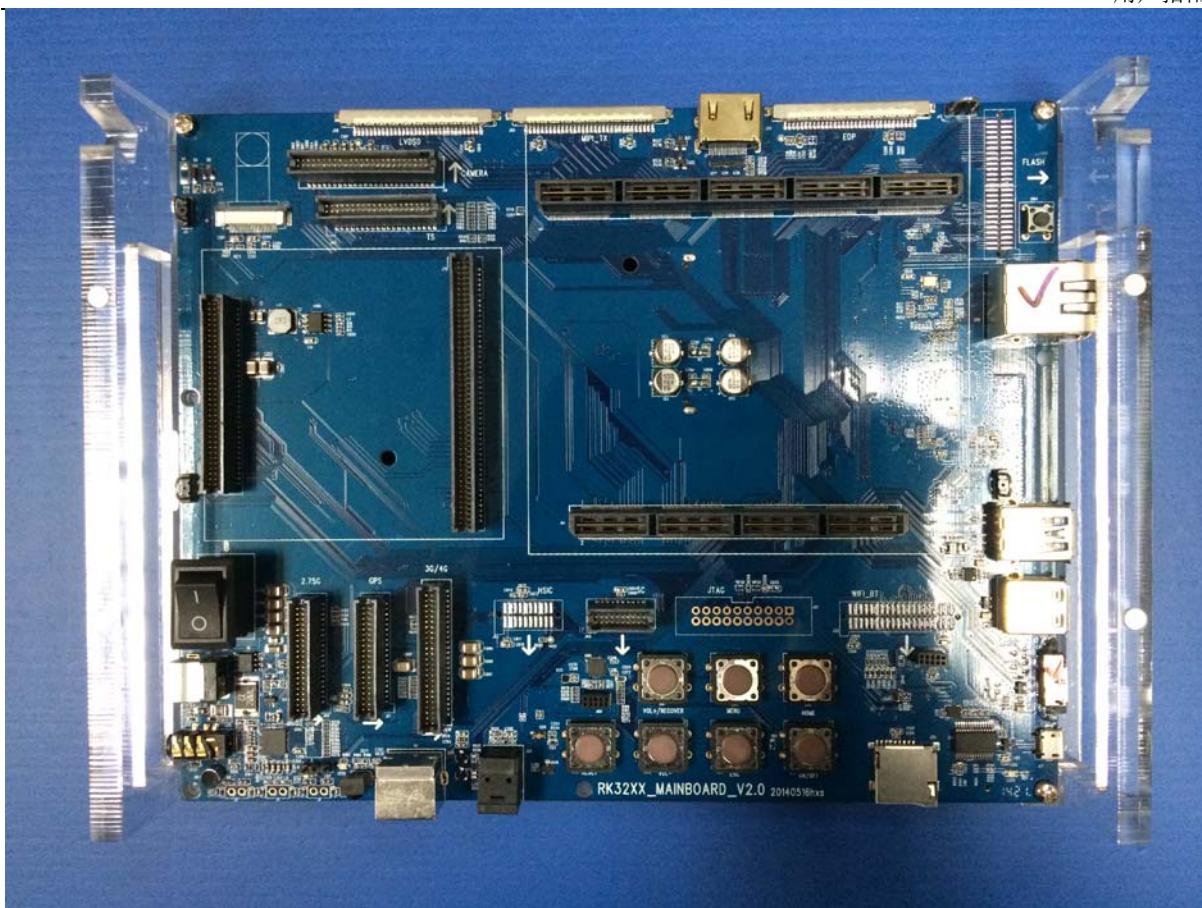


图 8 SDK开发板主板实物图正面

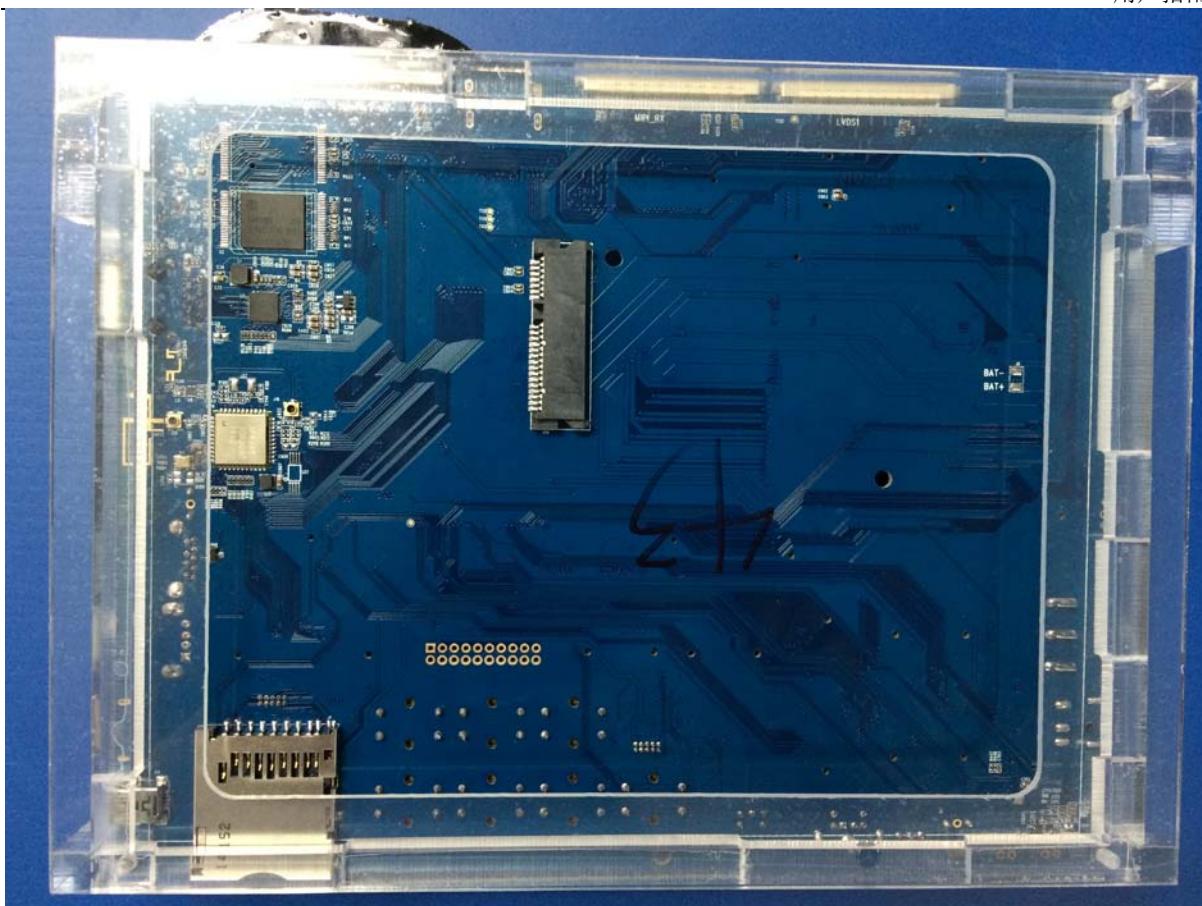


图 9 SDK开发板主板实物图背面

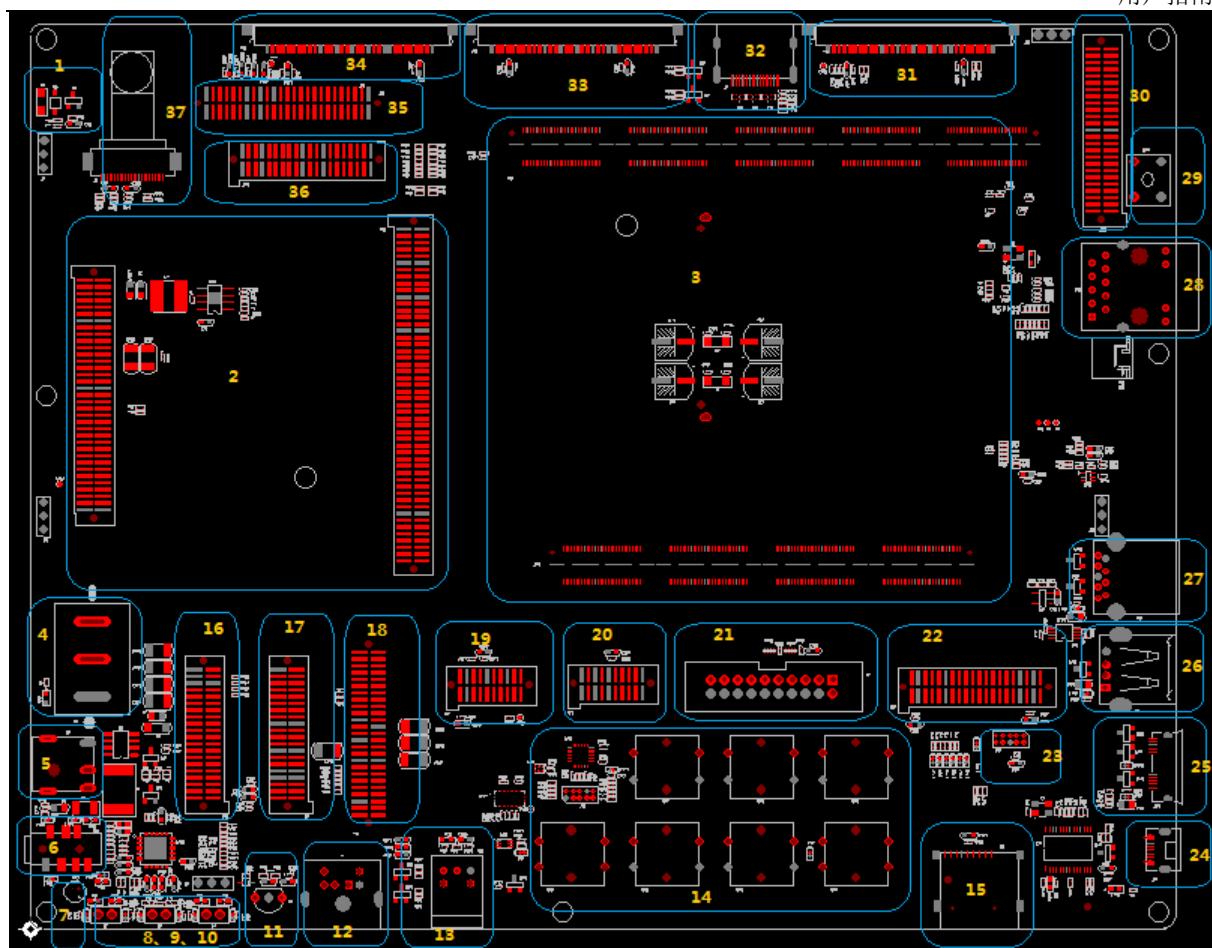


图 10 SDK开发板结构与接口示意图正面

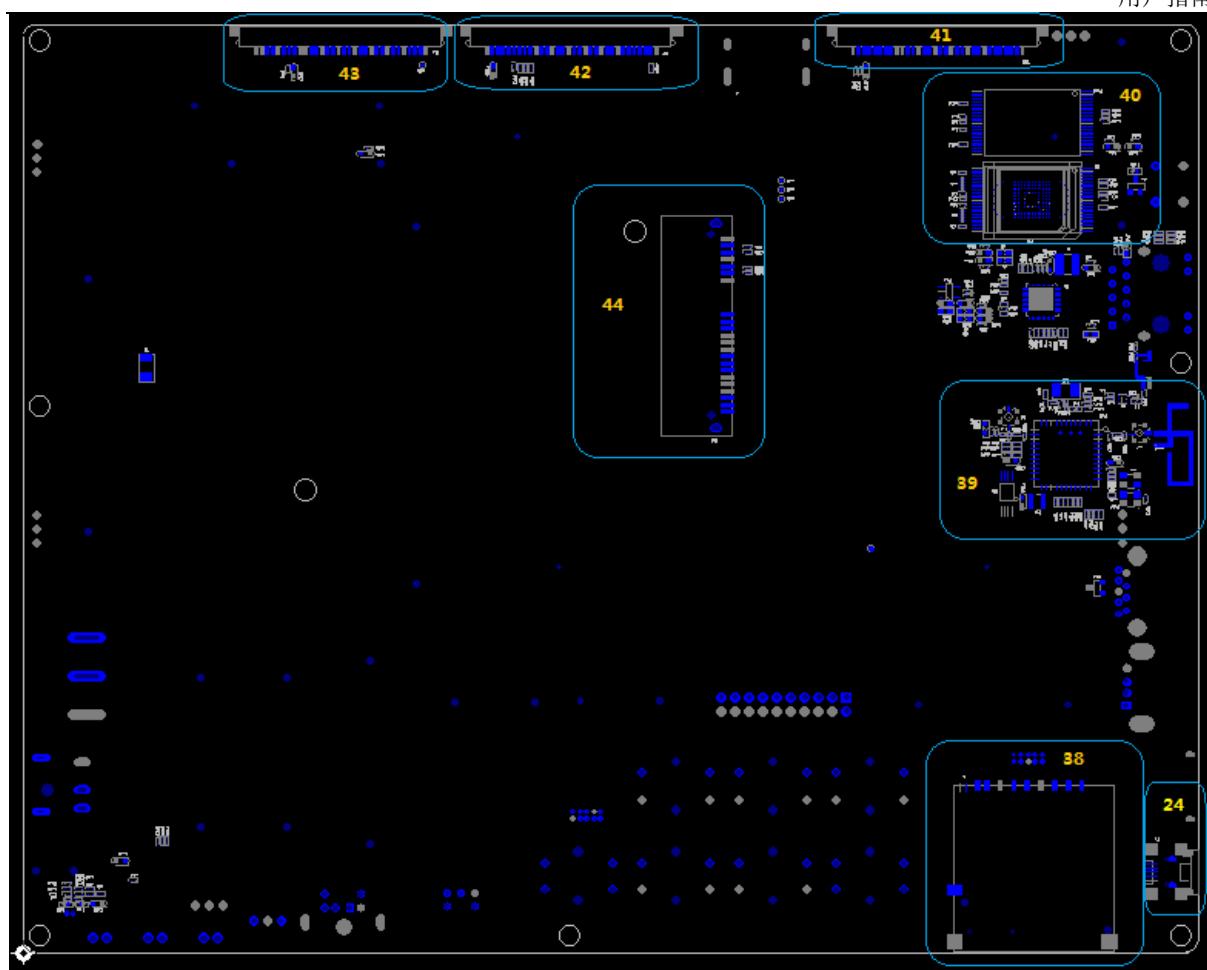


图 11 SDK开发板结构与接口示意图背面

各模块及接口说明如表1所示。

表 1 SDK开发板结构与接口说明

编号	说明	描述
1	震动马达接口	
2	PB连接座	
3	TB连接座	
4	电源开关	
5	12V电源输入	12V 2A输入
6	耳机输出	三段式耳机座
7	Mic输入	驻极体麦克风
8	Speaker输出 (L声道)	可驱动1.5W/8ohm或者2.5W/4ohm喇叭

9	Speaker输出 (R声道)	可驱动1.5W/8ohm或者2.5W/4ohm喇叭
10	受话器输入	
11	红外接收头	
12	PS/2接口	
13	SPDIF接口	
14	按键	SW1: 电源按键 SW2: 复位按键 SW5: 菜单按键 SW6: 返回按键 SW9: 主界面按键 SW7: 音量加/Recovery按键 SW8: 音量减按键
15	TF Card插座	
16	2.75G扩展座	
17	GPS/SPI扩展座	
18	3G/4G扩展座	
19	HSIC扩展座	
20	Smart Card扩展座	
21	JTAG 调试座	
22	WIFI扩展座	
23	SDMMC扩展座	
24	UART 调试座	USB转UART, 双Layout 正面: Micro USB 背面: Mini USB

25	USB OTG插座	可支持USB 3.0
26	USB HOST插座2	仅支持USB 2.0
27	USB HOST插座1	可支持USB 3.0
28	RJ45网口插座	千兆以太网口
29	Update按键	固件升级键，可以进入Maskrom模式
30	Memory扩展座	
31	eDP屏接口	
32	HDMI输出接口	
33	MIPI DSI输出接口1	1. 单MIPI输出 2. 双MIPI输出 (L)
34	LVDS输出接口1	LVDS chanel0输出
35	CIF Camera扩展座	
36	ISDB扩展座	
37	CIF Camera插座	
38	SD Card插座	
39	WIFI模组及天线	
40	Memroy	eMMC/Nand Flash
41	MIPI DSI输出接口2	双MIPI输出 (R)
42	MIPI CSI接口2	
43	LVDS接口	LVDS chanel1输出
44	SATA接口	

2.3 电源框图

RK3288 SDK开发板的电源板使用的是ACT8846的PMIC，电源框图如图12所示。

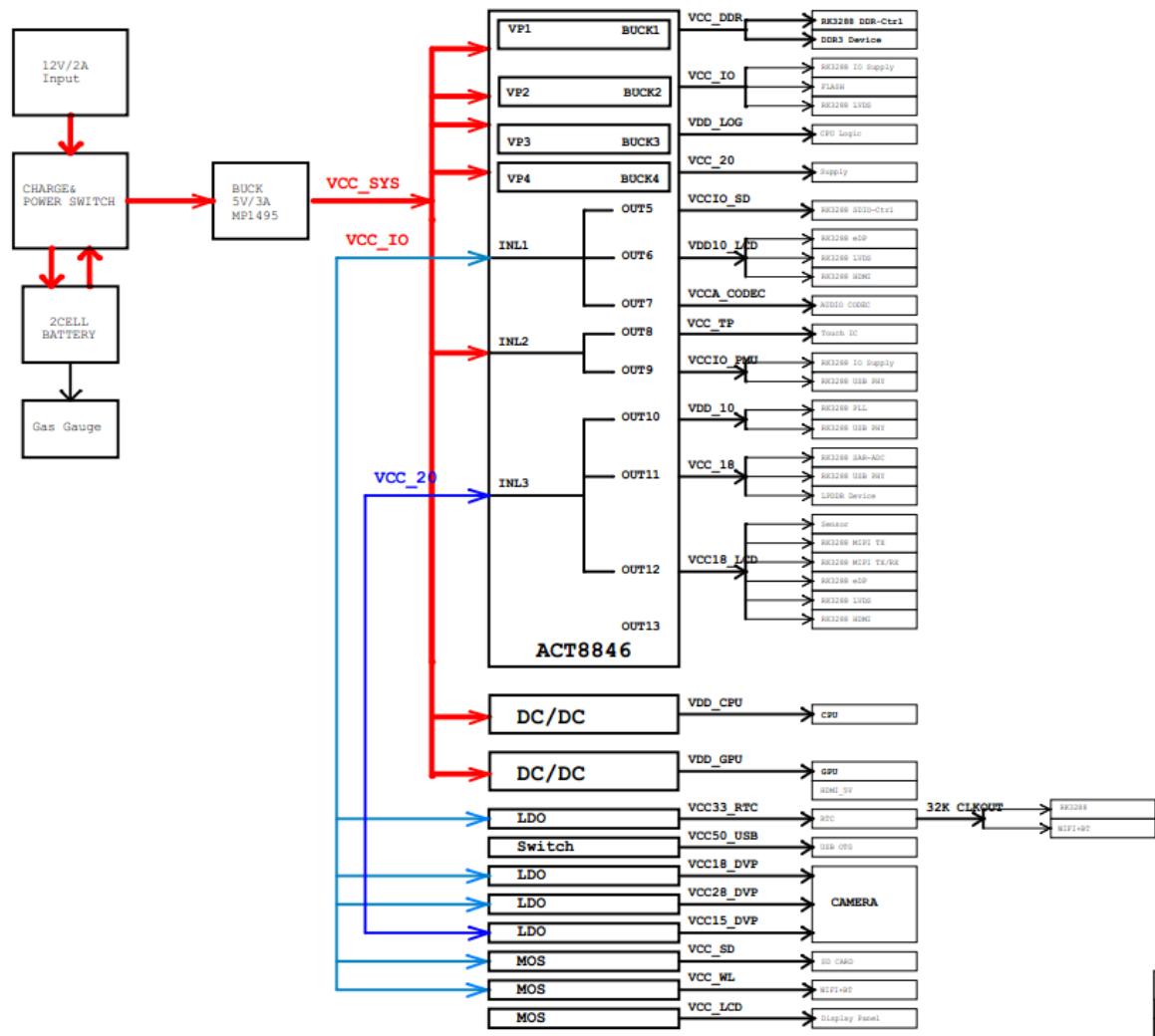


图 12 SDK 开发板电源框图

2.4 I²C 地址

RK3288 SDK开发板的外围器件I²C (7bit) 地址配置如表2:

表 2 SDK开发板器件I2C地址表

	设备	地址1	地址2
I ² CO POWER	ACT8846	0x5a	
	BQ24296	0x6b	
	BQ27320	0x55	
	CW2013	0x62	
	HYM8563	0x51	
	RT5C619	0x32	
	RK808	0x1b	

	SYR827	0x40	
	SYR828	0x41	
I ² C1 Sensor	CM3218	0x10	0x0c
	LIS3DH	0x19	
	LSM303D	0x1d	
	LSM330TR	G: 0x6a	A: 0x1e
	MMA8452Q	0x1d	
	MPU6050C	0x68	
I ² C2 Audio Codec	ALC3224	0x19	
	ACL5623	0x1a	
	ALC5631	0x1a	
	ES8323	0x10	
I ² C3 Camera	OV2659	0x30	
	OV8825	0x36	
I ² C4 Touch IC	CT363	0x1b	
	FT5506		
	GSL3680	0x40	

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

RK3288 SDK开发板对应的参考图对应如下，如有需要，请向我司FAE索取。

主板：

《RK32xx_SDK_Main_V20_20140516.dsn》

《RK32xx_SDK_Main_V20_20140516hxs.pcb》

核心板：

《RK3288-DDR3P416DD6-V20-20140512.dsn》

《RK3288_SDK_DDR3_V20_20140512hxs.pcb》

电源板：

《RK32xx_POWER_ACT8846_V20_20140512hxs.dsn》

《RK32xx_POWER_ACT8846_V20_20140512hxs.pcb》

eDP屏转接板：

《RK32xx_LCD_EDP_V11_20140324LGL.dsn》

《RK32xx_LCD_EDP_V11_20140331LGL.pcb》

3 SDK Main Board模块简述

3.1 电源输入

1. 电源适配器供电输入的12V/2A电源(图13)，通过电源板处理后得到系统电源VCC_SYS，并输出其余各组电压供主板使用。
2. 单电池供电，从BAT1座子输入，通过PMIC电源板处理后得到系统电源VCC_SYS，并输出其余各组电压供主板使用。

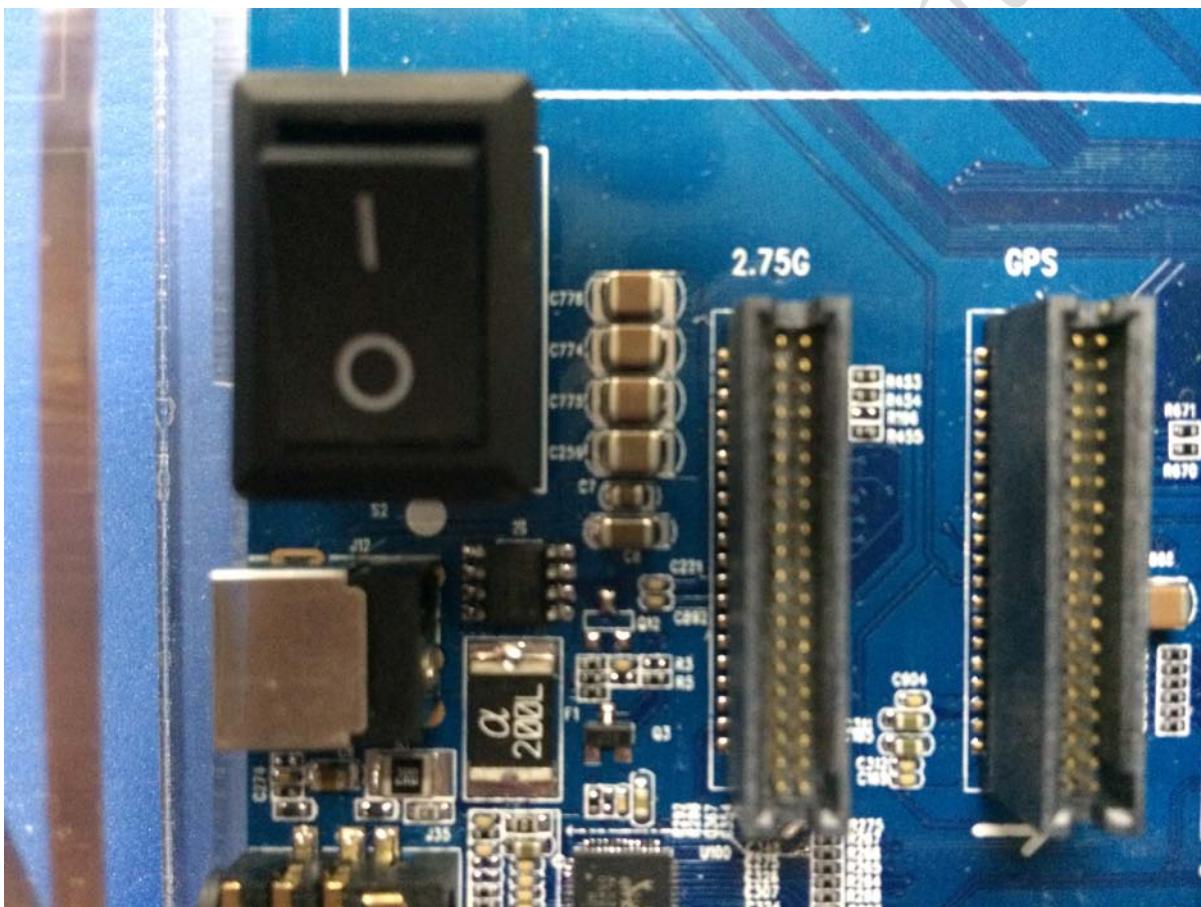


图 13 SDK开发板电源输入

3.2 TB 连接座

Top Board高速连接座，如图14。连接座为镀金高速连接座，速率可达9GHz/18Gbps (-3dB)，使用过程中请尽量减少拔插次数，避免镀金层损坏，以延长连接座使用寿命。

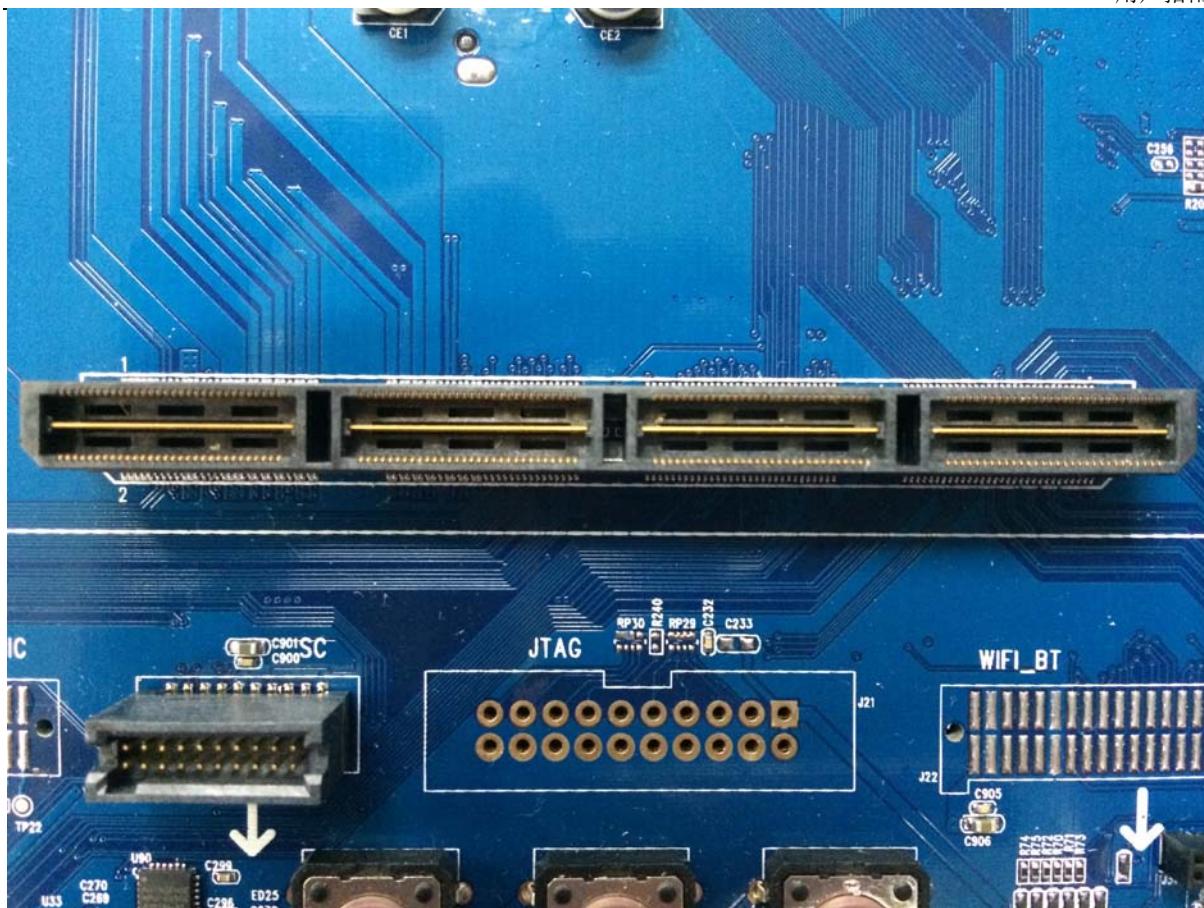


图 14 SDK开发板TB连接座

3.3 Memroy 存储

1. 开发板上的默认存储为eMMC FLASH(容量16GB) (图15)，同时预留了Nand Flash位置，可以支持双通道8bit Nand Flash。
2. 预留Memory扩展座(J38) (图16)，可以外扩eMMC/Nand Flash存储小板。
3. Flash旁边配有升级按键(SW4)，是Update按键，方便开发板固件升级。连接USB，按住SW4上电或复位，系统将进入MaskRom固件烧写模式。

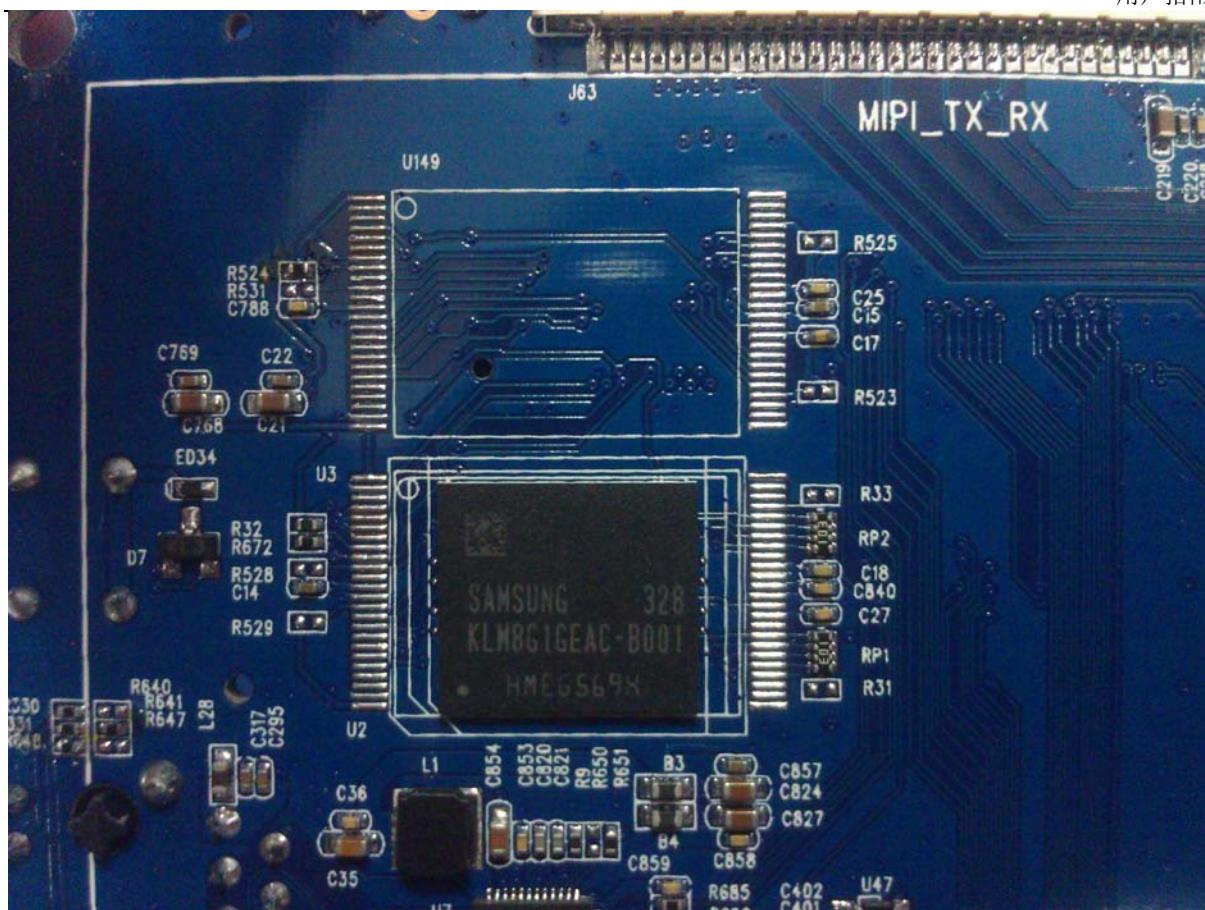


图 15 SDK 开发板 Memory eMMC

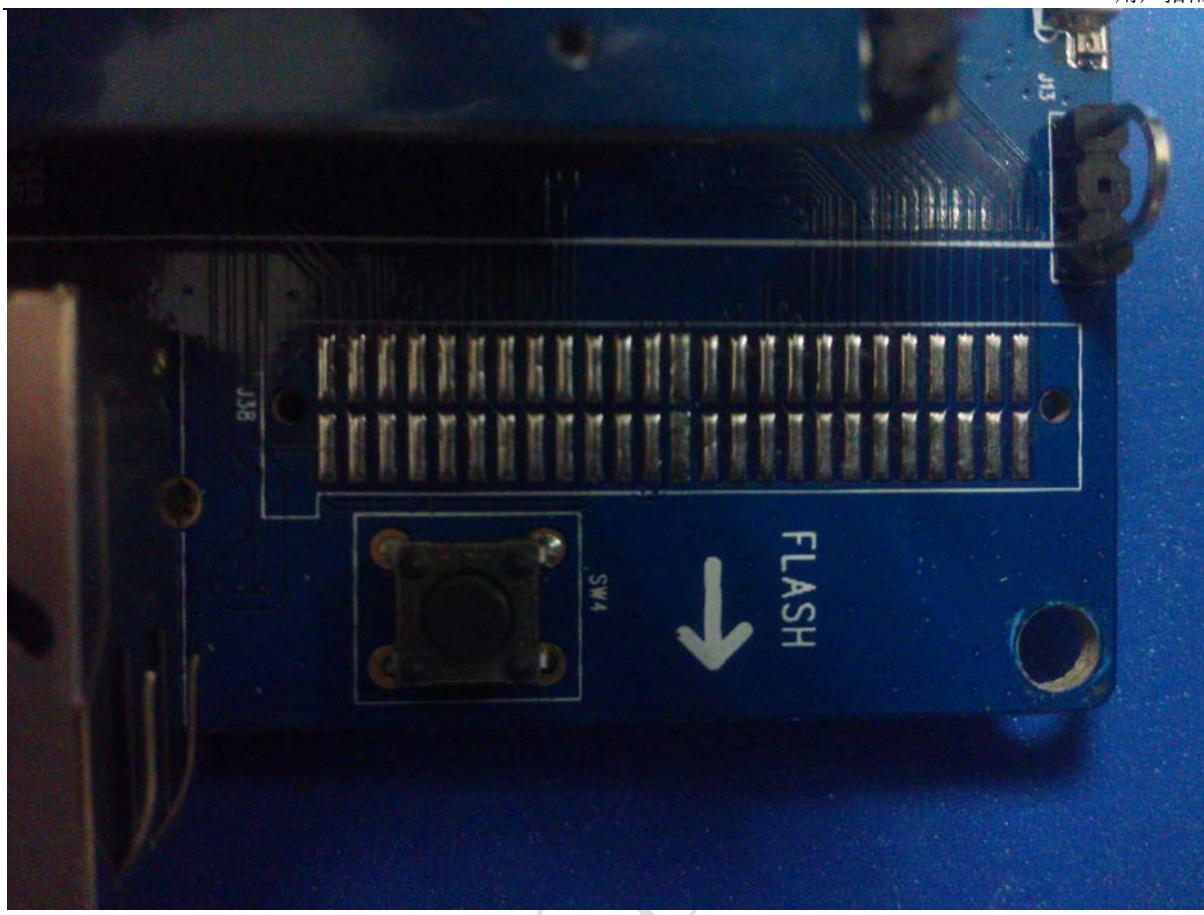


图 16 SDK开发板Memory扩展座

3.4 按键输入

1. 开发板提供ADC检测作为按键组合应用(图17)，使用RK3288 ADC_IN1作为检测口，支持10位分辨率。
2. ADC供电电压由Top Board提供，RK3288上为1.8V，可根据图18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。

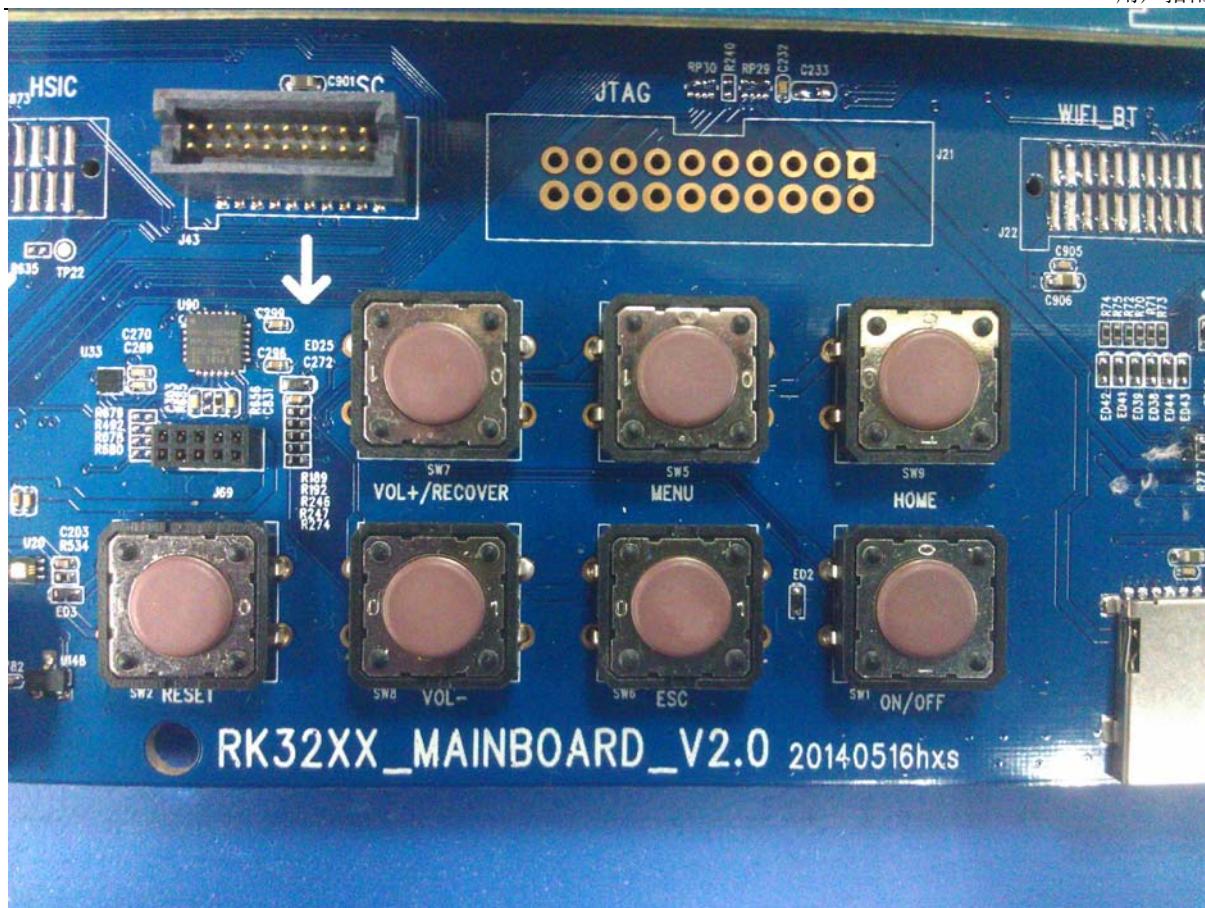


图 17 SDK开发板按键组合

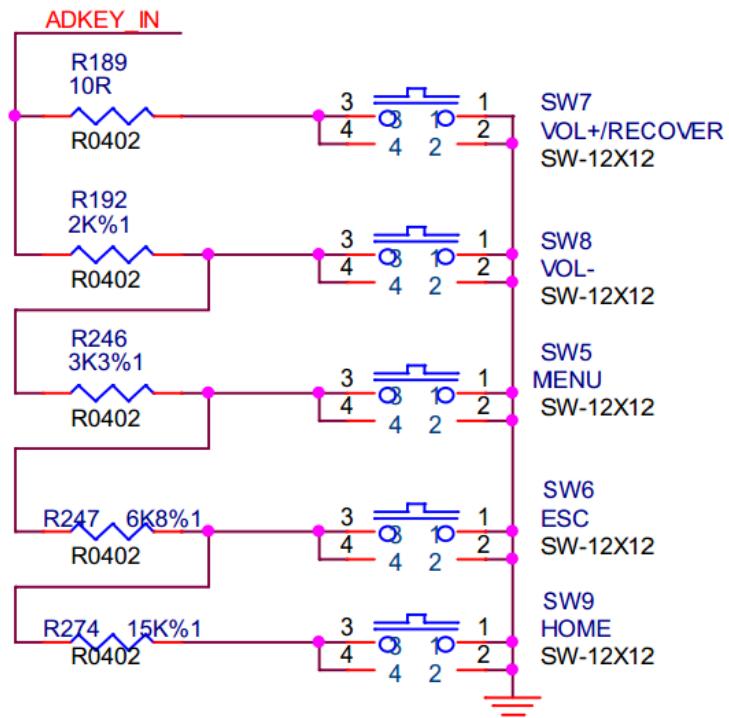


图 18 SDK开发板按键组合原理图

3.5 红外接收头

开发板所用的小型红外接收头(图19),通用型号FT-009系列,中心频率38KHz。

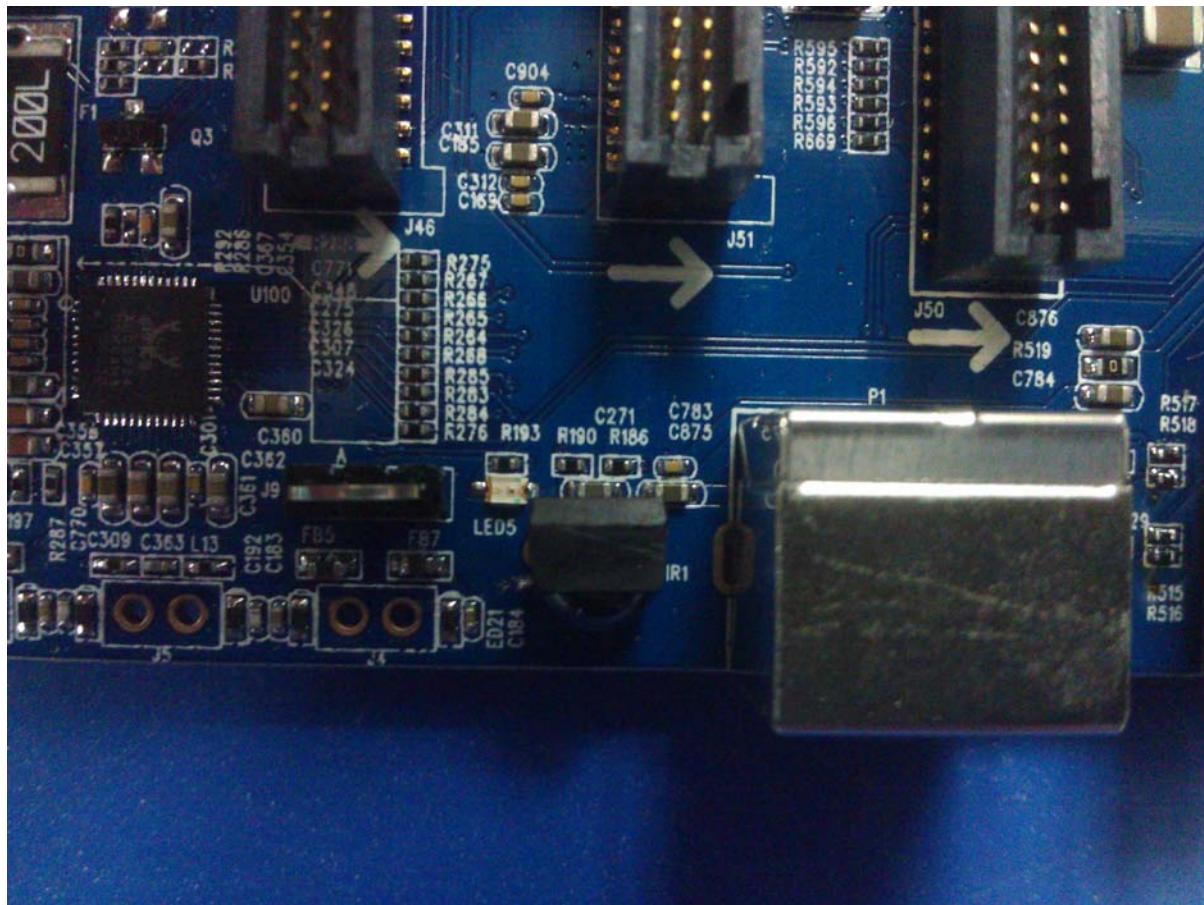


图 19 SDK开发板红外接收头

3.6 G-Sensor 输出

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，如图20。

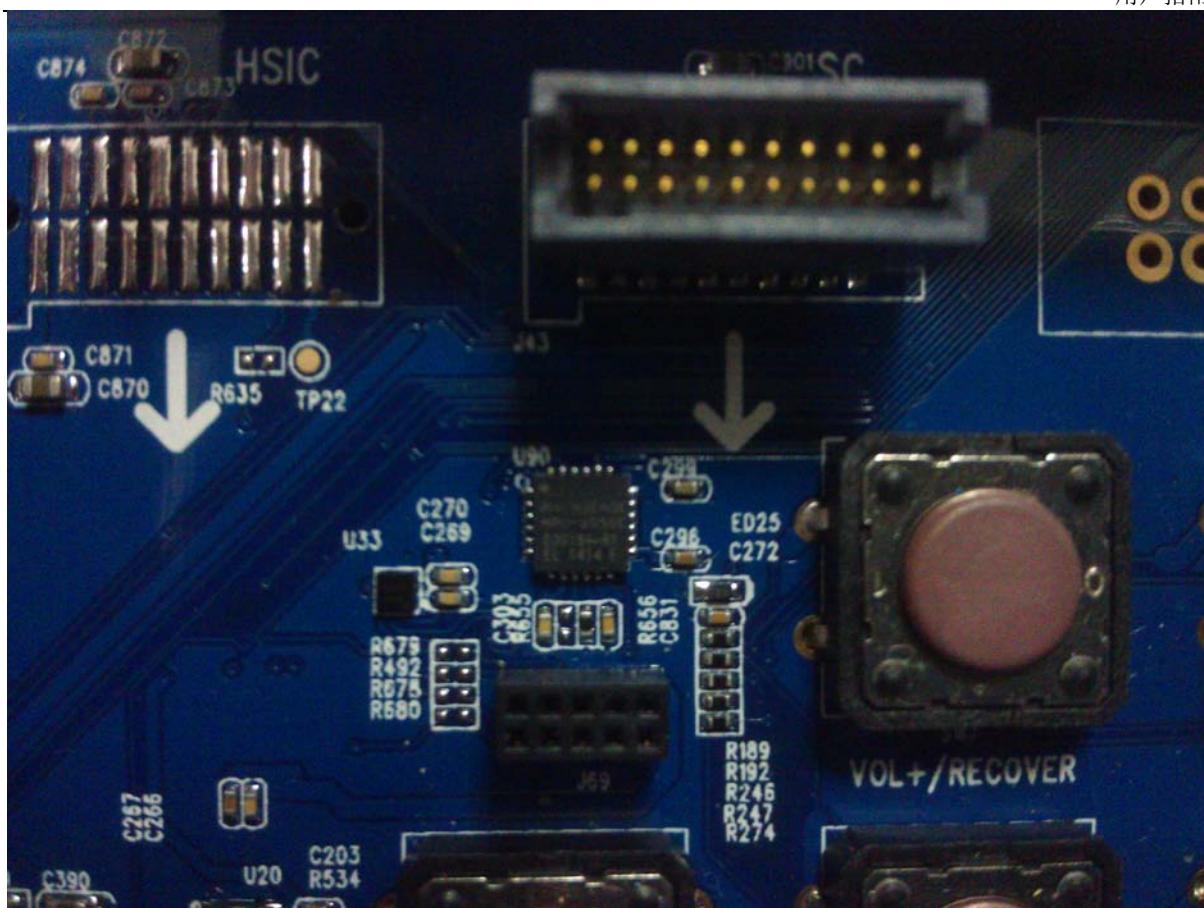


图 20 SDK开发板传感器1

3.7 Gyroscope 输出

开发板所用的陀螺仪传感器为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，如图20。

3.8 Compass 输出

开发板所用的指南针为AK8963C，与主控通信采用I²C方式，如图21。

3.9 Hall 输出

开发板所用的霍尔传感器为OCH165TWAD，单极磁场输出，如图21。

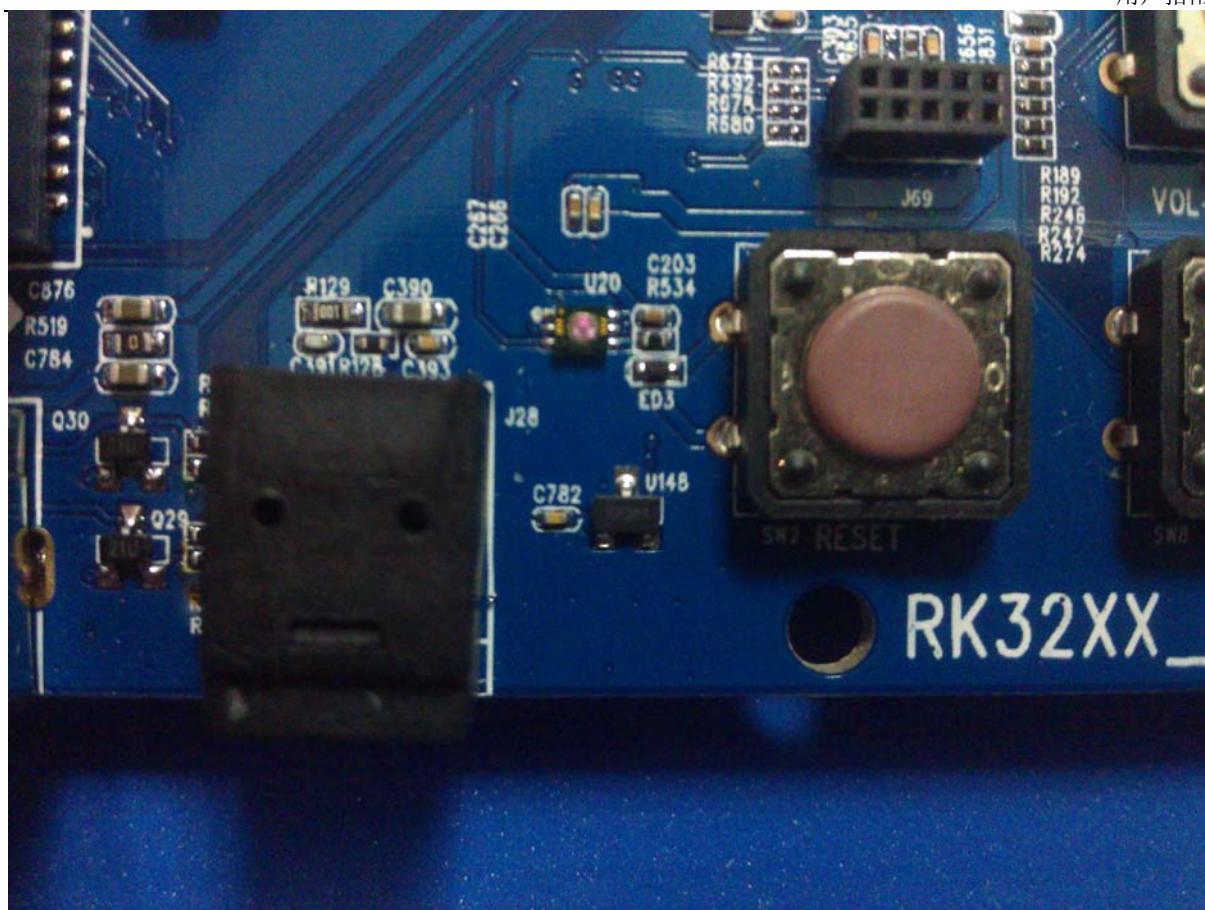


图 21 SDK开发板传感器2

3.10 Light Sensor 输出

开发板所用的光线传感器为CM3218，最大检测光强为140K Lux，与主控通信采用I²C方式，如图22。

3.11 PS/2 接口

开发板支持6芯PS/2接口，可连接鼠标键盘等外设，该接口不支持热插拔，如图22。

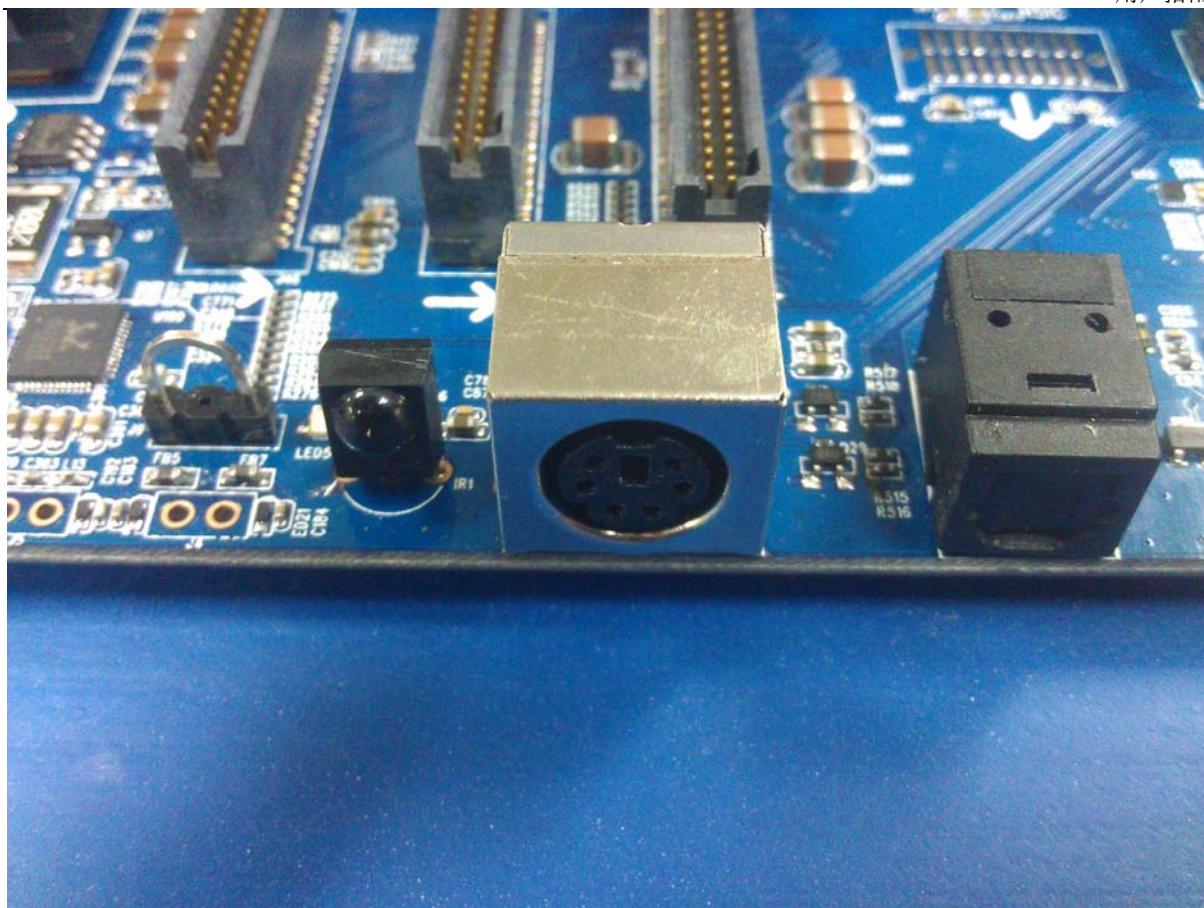


图 22 SDK开发板PS/2接口

3.12 视频输出接口

开发板支持多种视频输出接口，如图23：

- LVDS屏输出；
- eDP输出；
- 单MIPI输出；
- 双MIPI输出；

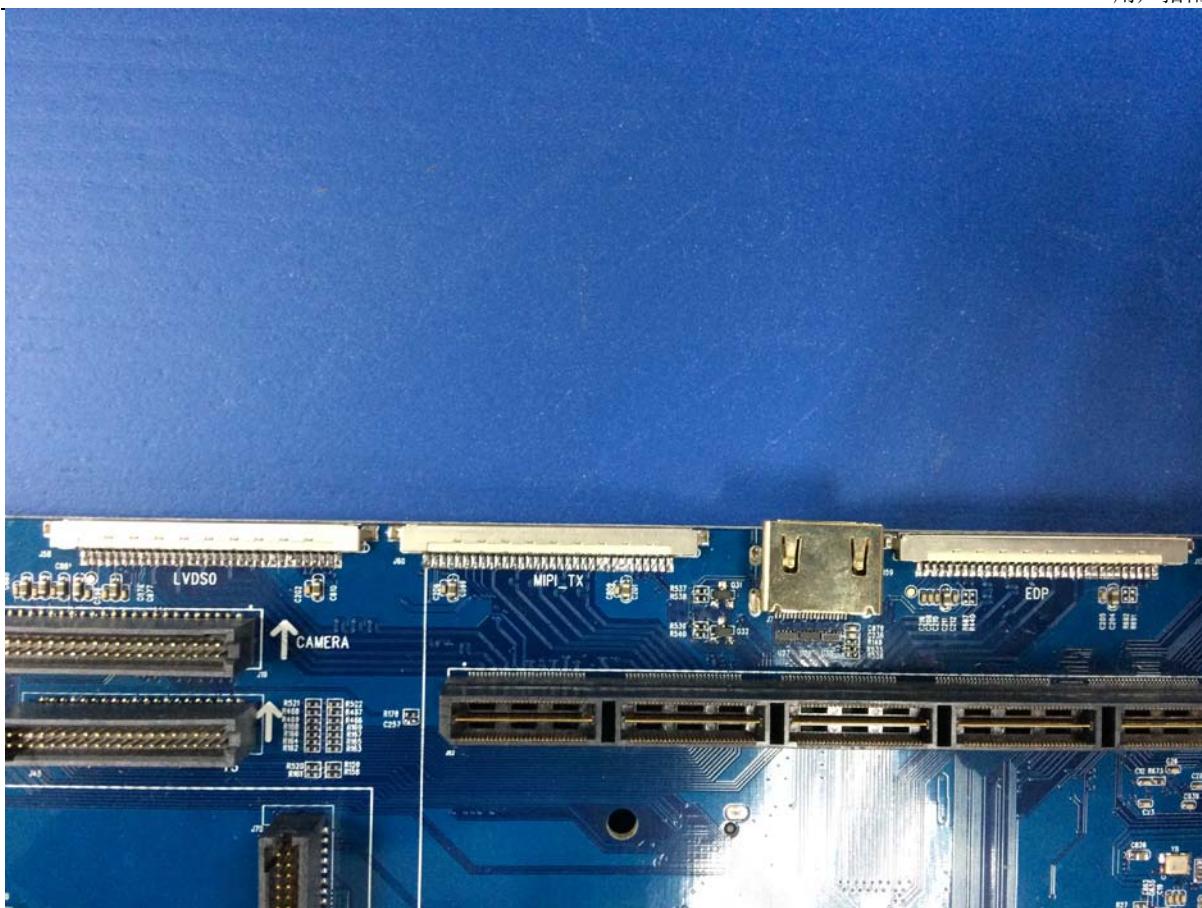


图 23 SDK开发板视频输出接口

3.13 HDMI 输出

开发板支持最新的HDMI 2.0协议，输出座采用A型接口(J7)，如图24。

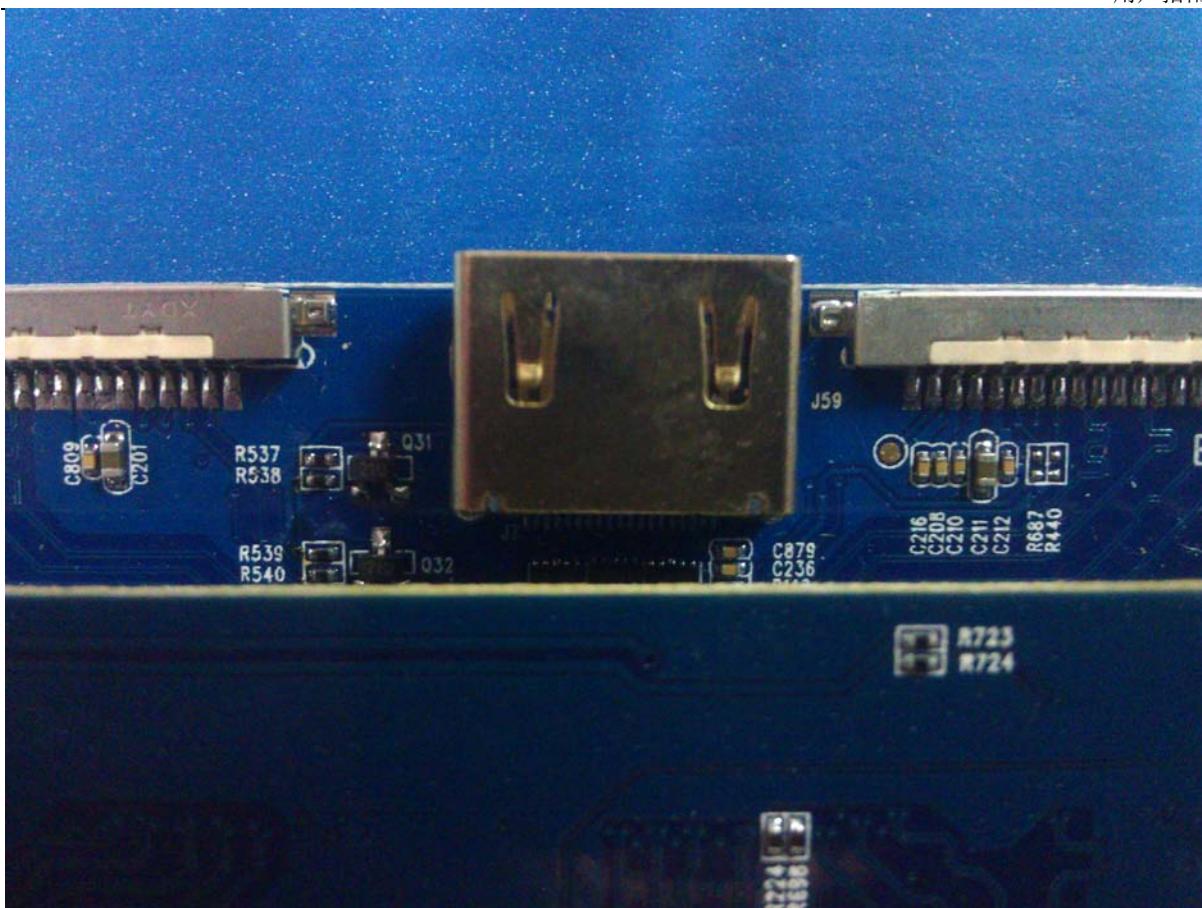


图 24 SDK开发板HDMI输出

3.14 音频输入输出

开发板音频Codec采用Realtek ALC3224芯片，如图25，其特性如下：

- 内置Charge Pump，支持立体声耳机无电容耦合输出。
- ALC3224内置立体声BTL Class-D功放，可驱动1.5W/8ohm或者2.5W/4ohm喇叭输出。
- 麦克风差分输入。
- 单声道受话器差分输入

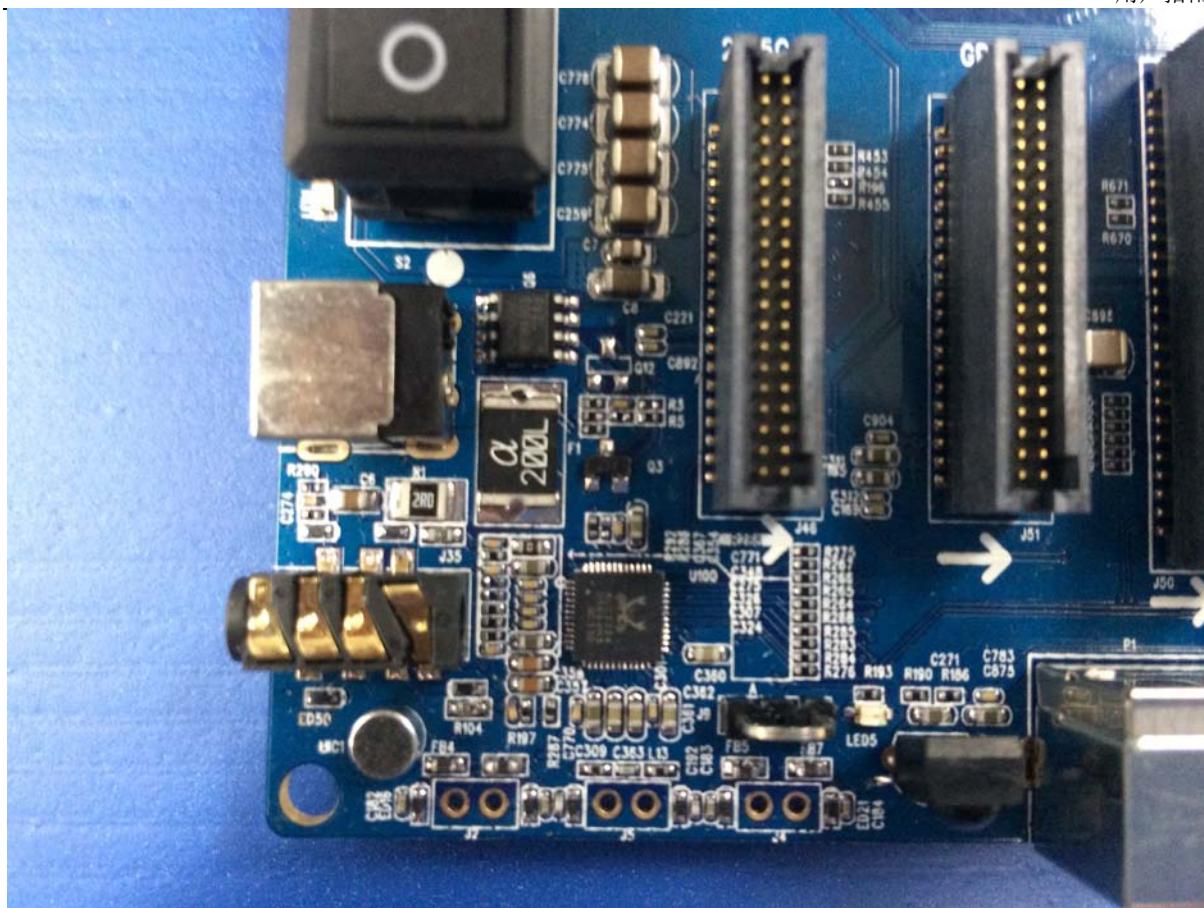


图 25 SDK开发板音频输入输出

3.15 SPDIF 输出

开发板支持SONY、PHILIPS数字音频接口输出(J28)，如图26，传输硬件接口为光纤模式。

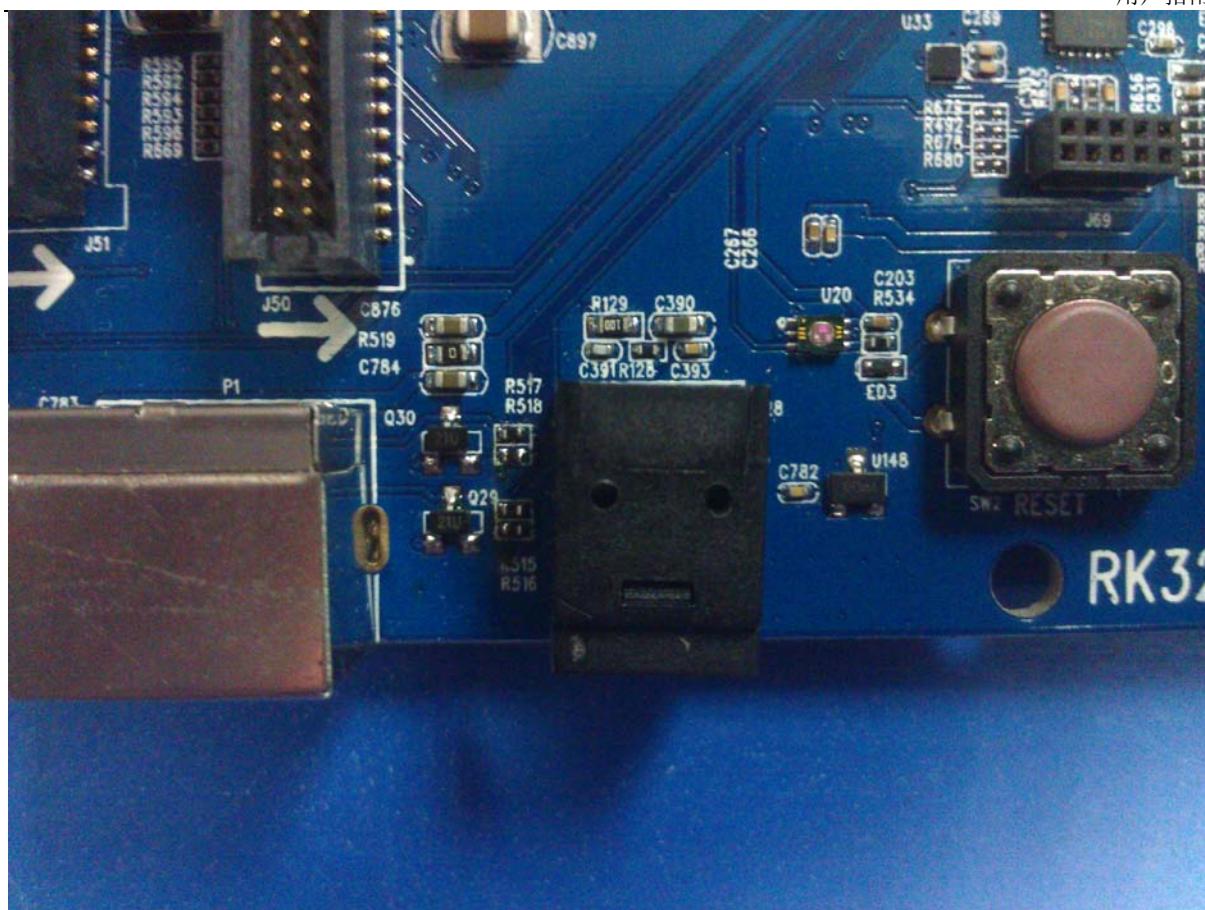


图 26 SDK开发板SPDIF输出

3.16 SATA 接口

开发板带SATA接口(J56)，如图27，但RK3288暂不支持基于该接口的移动硬盘等存储设备。

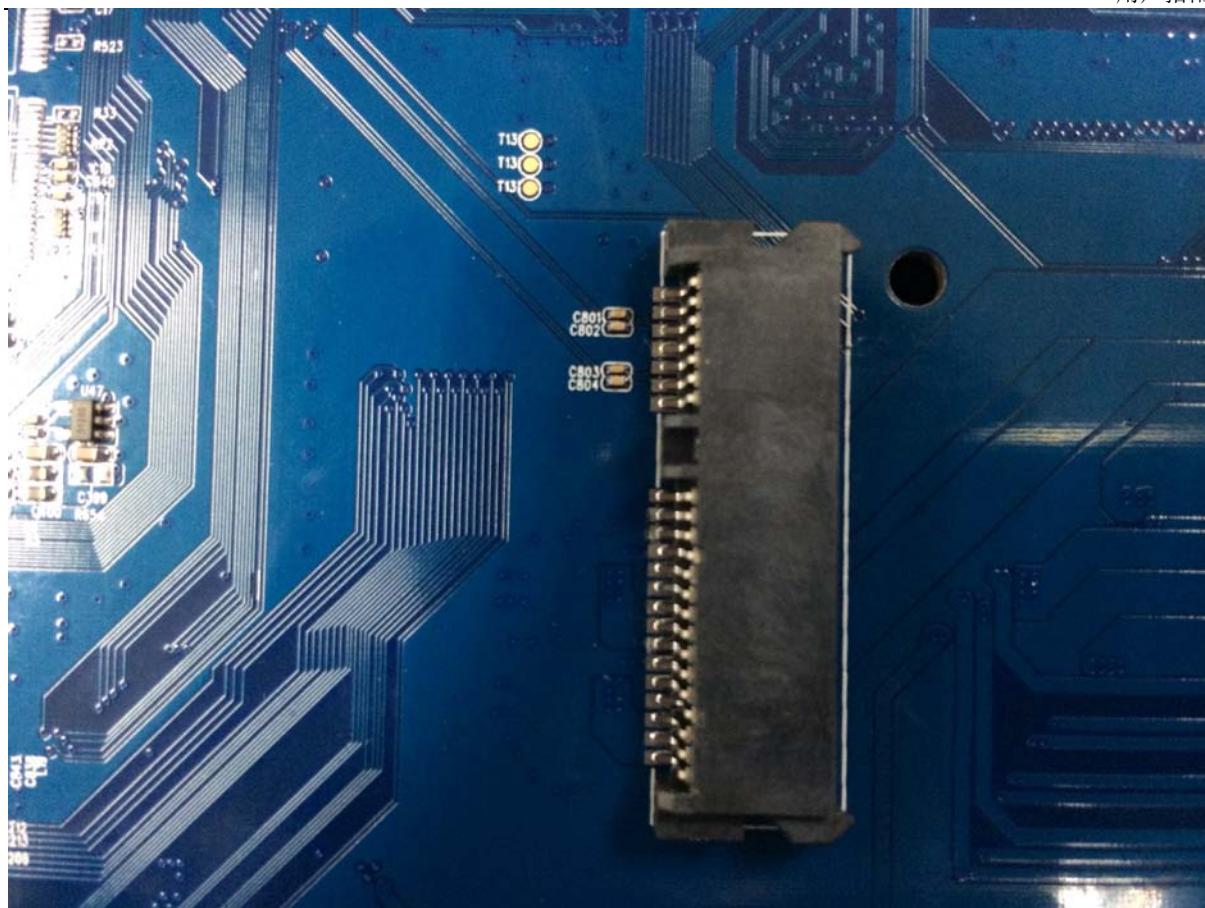


图 27 SDK开发板SATA接口

3.17 USB OTG/HOST 插座

开发板带USB OTG及USB HOST接口，如图28：

- J33为USB OTG 3.0接口，使用USB 3.0 Micro-B型插座，并向下兼容USB 2.0/1.1规范。通过检测VBUS、USB ID信号输入，能够配置成独立的USB HOST或USB DEVICE。
- J32为USB HOST 3.0接口，使用USB 3.0 Standard-A型插座，并向下兼容USB 2.0规范（不兼容USB 1.1规范）。
- J71为USB HOST 2.0接口，使用USB 2.0 Standard-A型插座，并向下兼容USB 1.1规范。
- 在烧录模式下，J33做为固件烧写输入口。
- RK3288暂不支持USB 3.0设备。

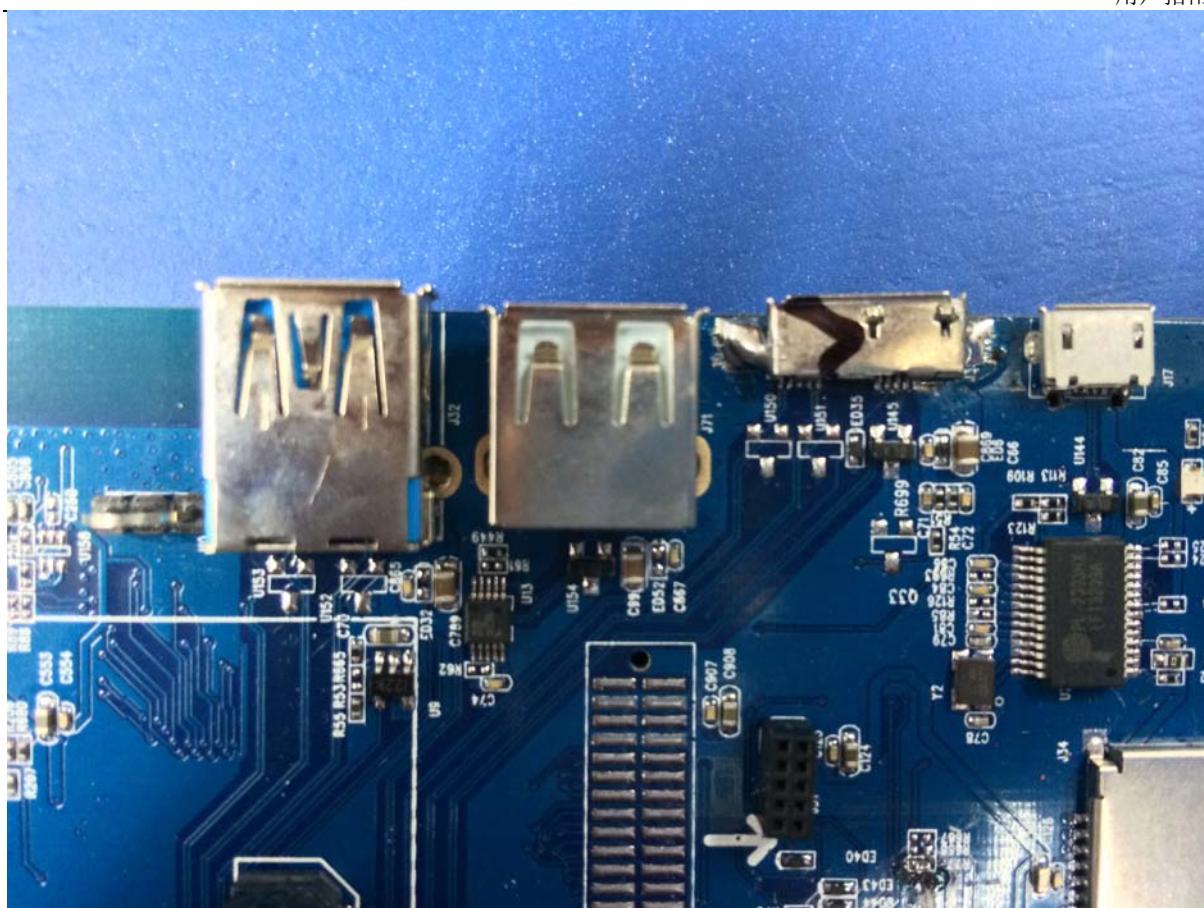


图 28 SDK开发板USB OTG/HOST插座

3.18 RJ45 Ethernet 插座

开发板支持RJ45接口(J30)，如图29，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插座。

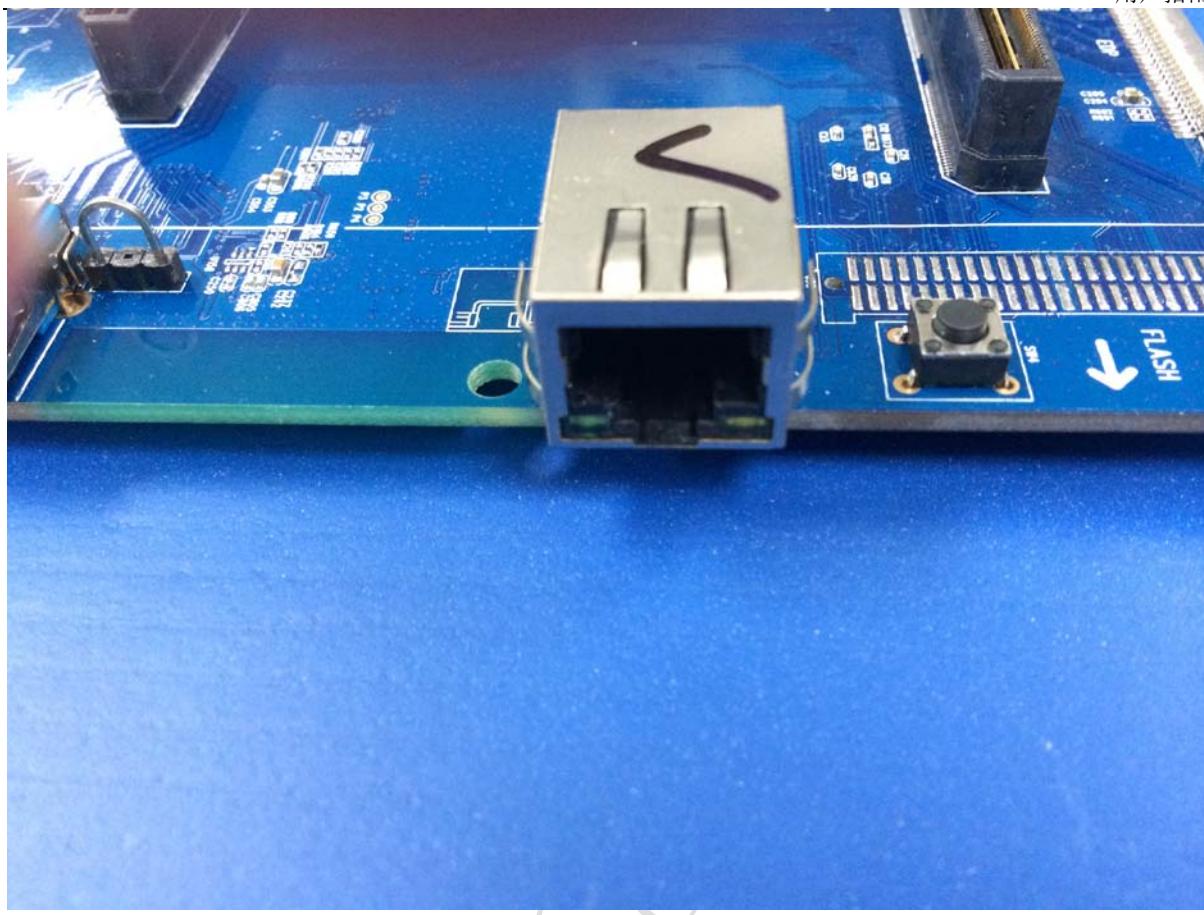


图 29 SDK开发板RJ45 Ethernet插座

3.19 TF/SD Card 插座

开发板上双Layout了TF卡和SD卡接口，二选一使用，如图30、图31，使用RK3288 SDMMC0接口，数据总线宽度是4bits，最高可以支持到32G容量。并预留了扩展座J31，可根据需要选择不同接口、外扩不同规格的存储卡供开发调试。

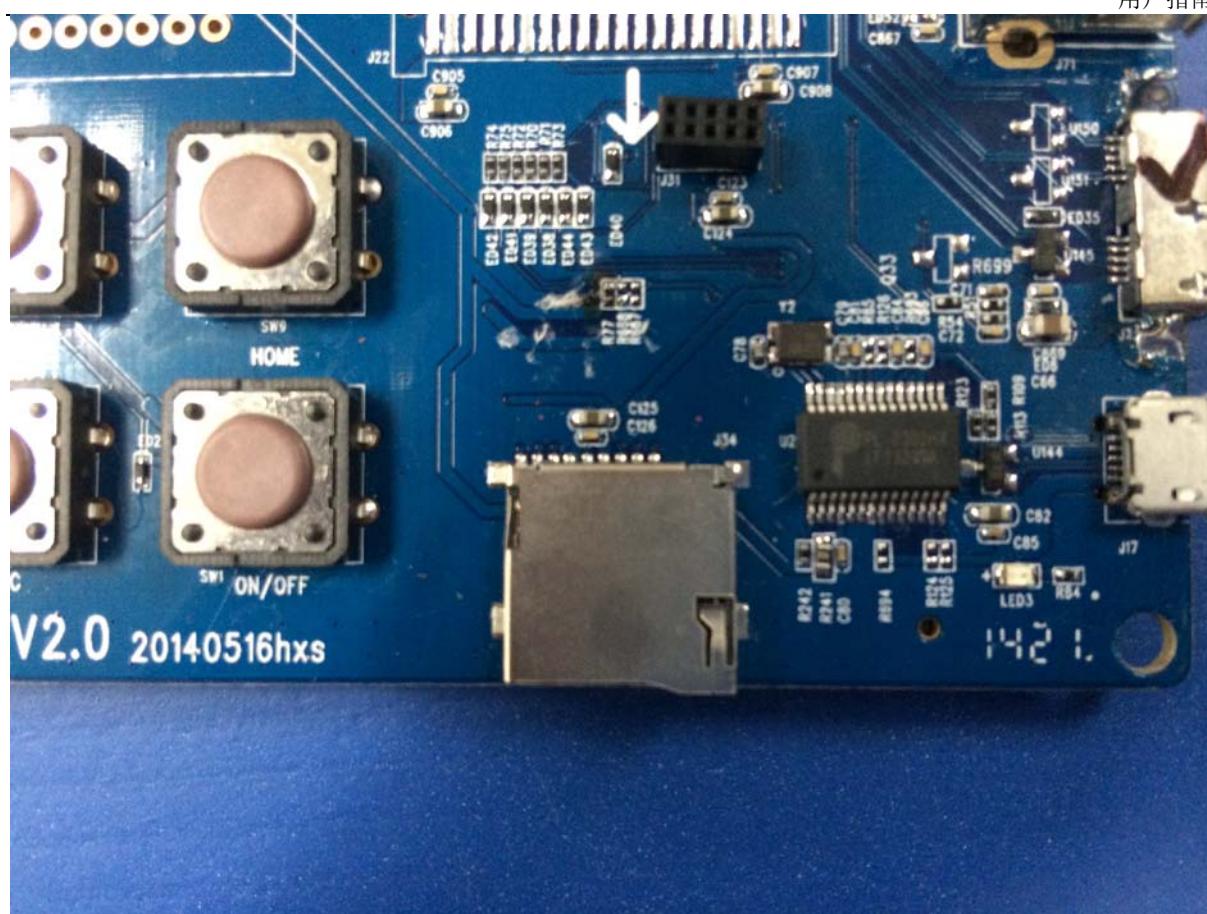


图 30 SDK开发板TF插座

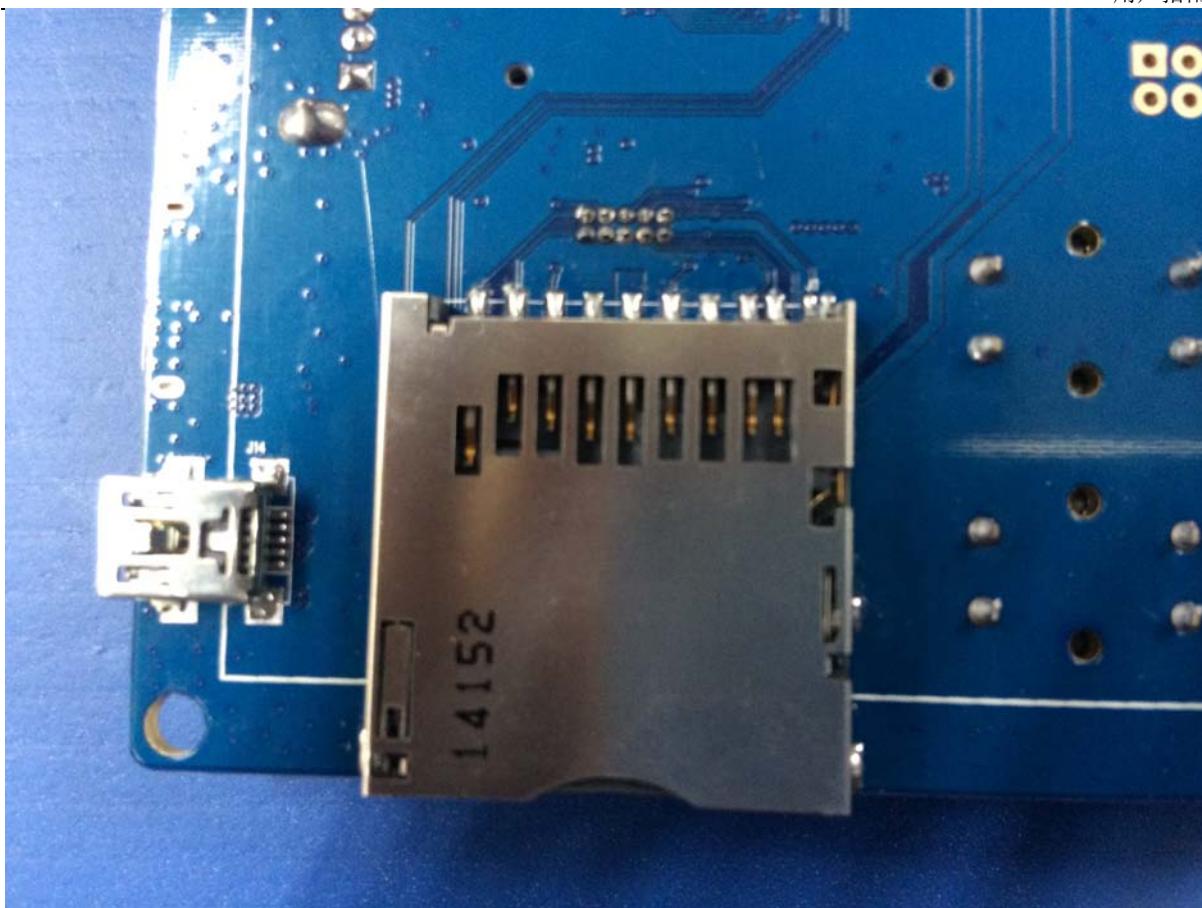


图 31 SDK开发板SD插座

3.20 Camera 插座

开发板摄像头插座(J8)支持24Pin双摄像头模组，如样机上常用的OV2659模组，插座如图32。该插座支持8位输入数据，接口信号电平VDDIO为1.8V，使用时请注意电平匹配。

开发板上还预留了扩展座J19，可根据需要外扩不同型号的摄像头模组供开发调试。

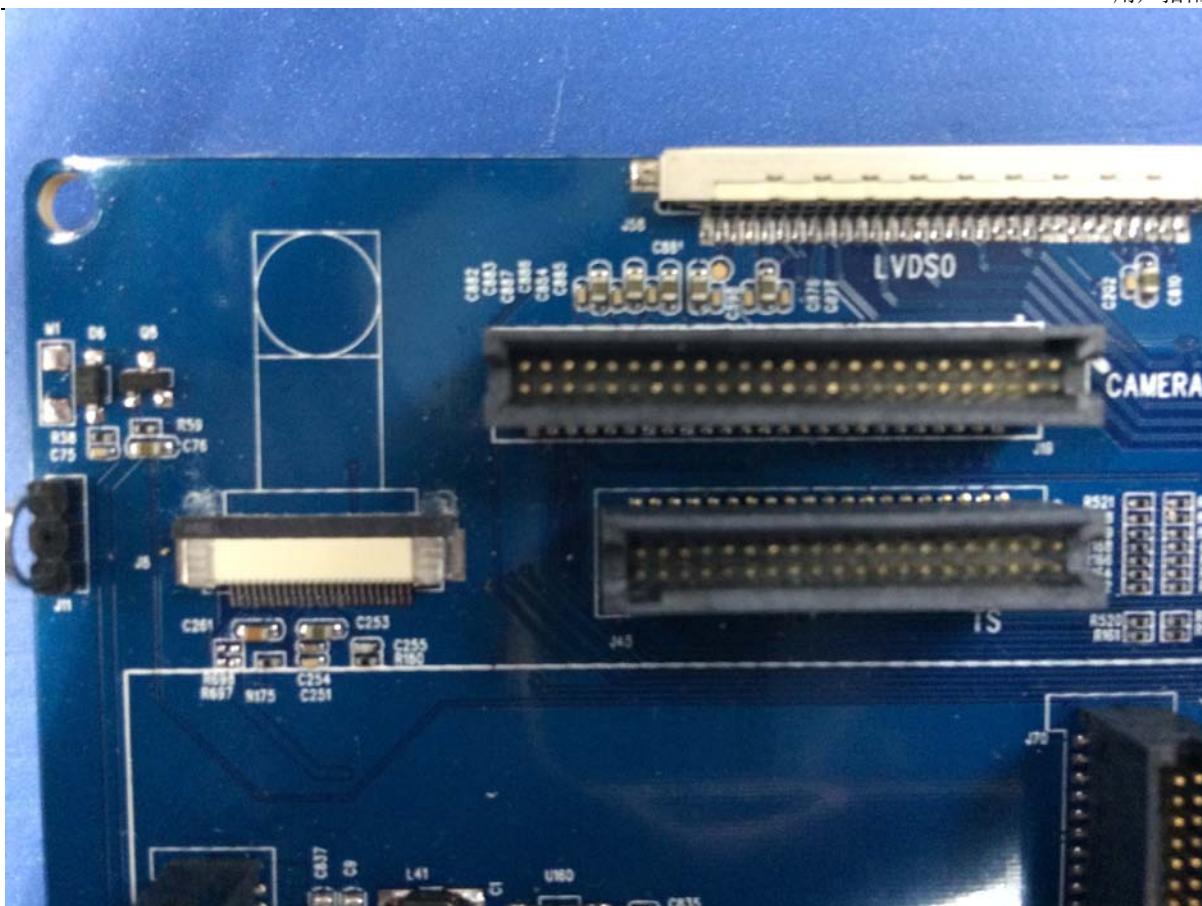


图 32 SDK开发板Camera座

3.21 WIFI +BT 模组

开发板上预留WIFI+BT扩展座，如图33。板上WIFI+BT模组采用台湾正基的AP6XXX模组，默认贴片为AP6335，如图34，其特性如下：

- 支持WIFI(2.4G and 5G, 802.11 ac)、BT4.0、FM功能。
 - BT数据采用UART通信方式。
 - BT语音通过ALC3224 PCM接口。
 - WIFI数据采用4bits SDIO 数据总线。

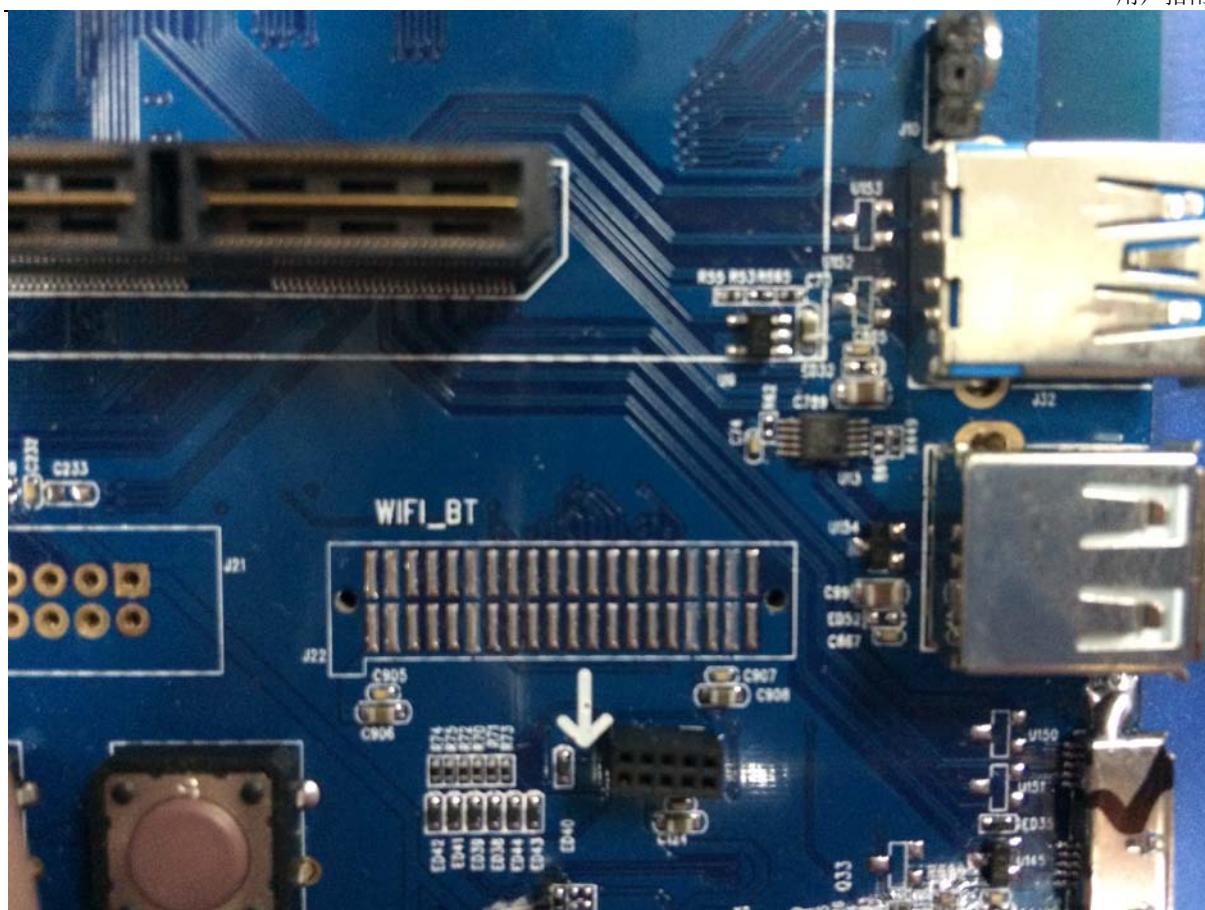


图 33 SDK开发板WIFI+BT扩展座

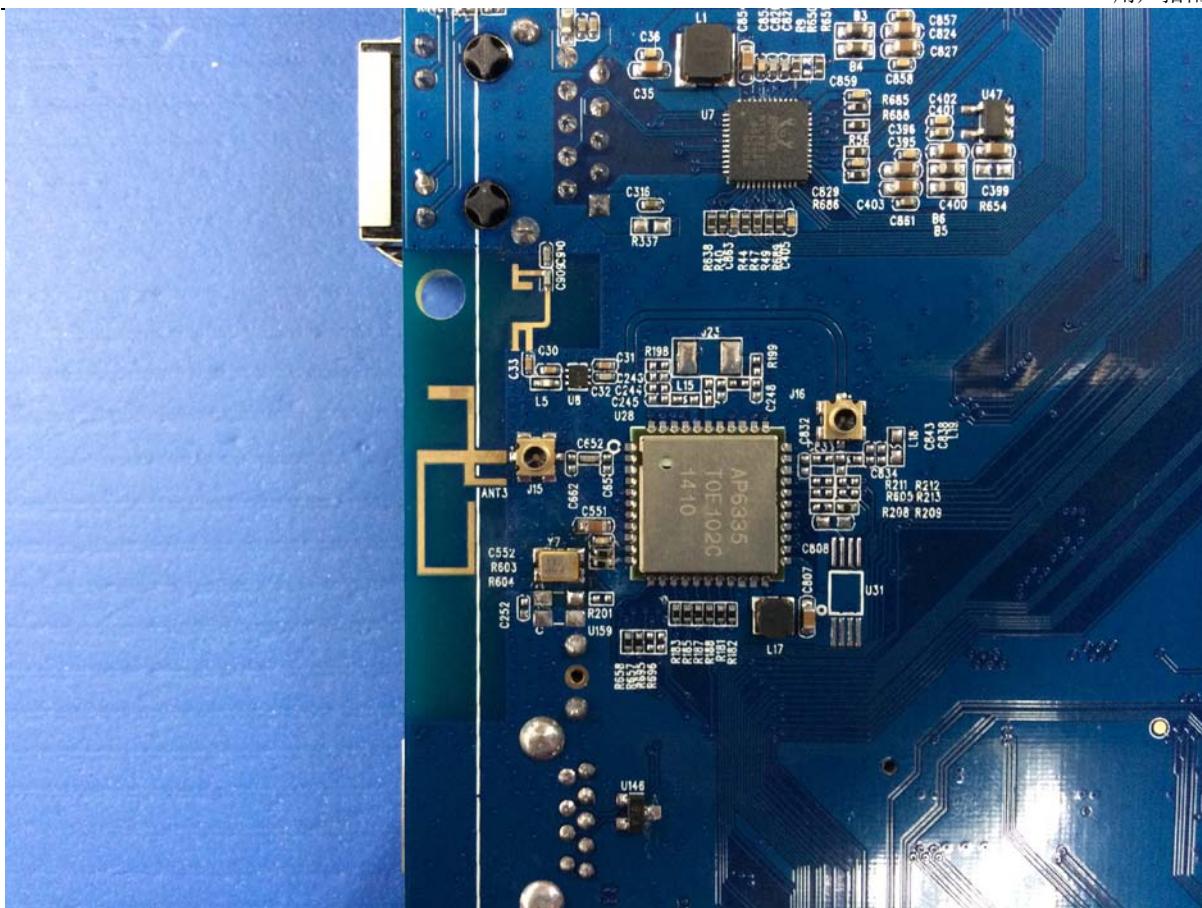


图 34 SDK开发板WIFI+BT模组

3.22 2.75G 扩展座

开发板上预留2.75G扩展座(J46)，如图35，可根据需要外扩不同的2.75G模组供开发调试。

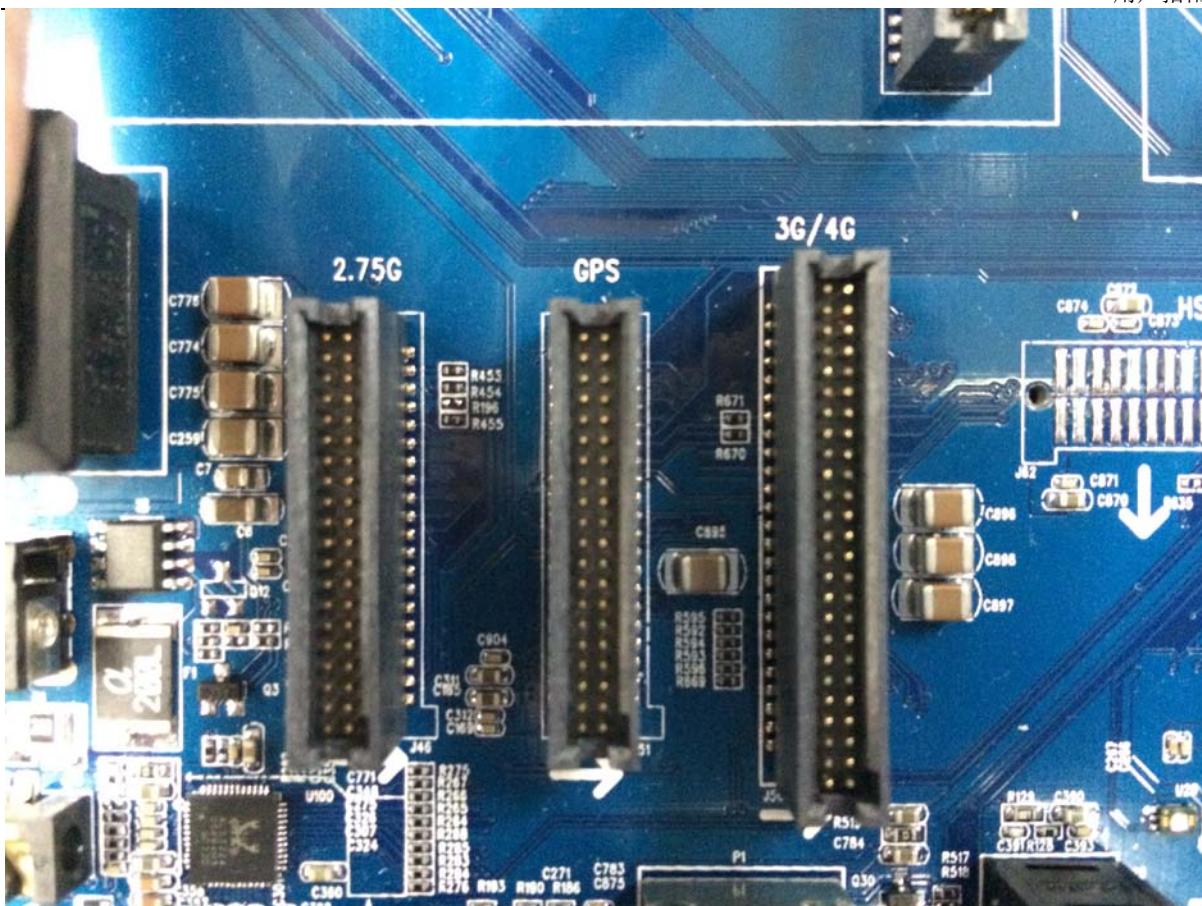


图 35 SDK开发板2.75G扩展座

3.23 3G/4G 扩展座

开发板上预留3G/4G扩展座(J50)，如图35，可根据需要外扩不同的3G/4G模组供开发调试。

3.24 GPS/SPI 扩展座

开发板上预留GPS/SPI扩展座(J51)，如图35，可根据需要外扩不同的GPS模组或SPI设备供开发调试。

3.25 HSIC 扩展座

开发板上预留HSIC扩展座(J62)，如图36，可根据需要外扩不同的HSIC接口模组供开发调试。

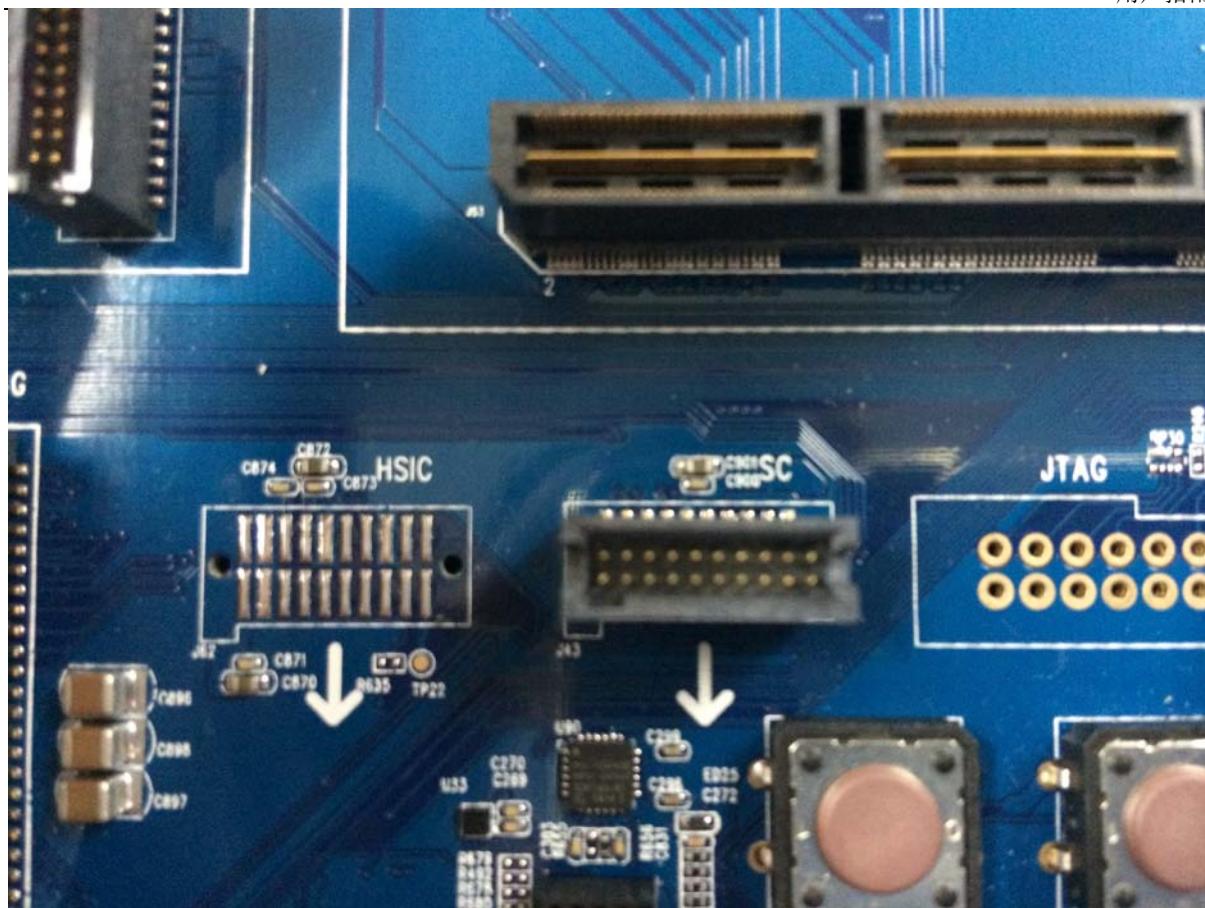


图 36 SDK开发板HSIC扩展座

3.26 SmartCard 扩展座

开发板上预留Smart Card扩展座(J43)，如图36，可根据需要外扩不同的SC接口座供开发调试。

3.27 ISDB 扩展座

开发板上预留ISDB扩展座(J45)，如图37，可根据需要外扩不同的ISDB模组供开发调试。

RK3288上Camera功能和TS流接口功能复用，默认使用摄像头功能。如需使用ISDB扩展模块，请更换对应的核心板。

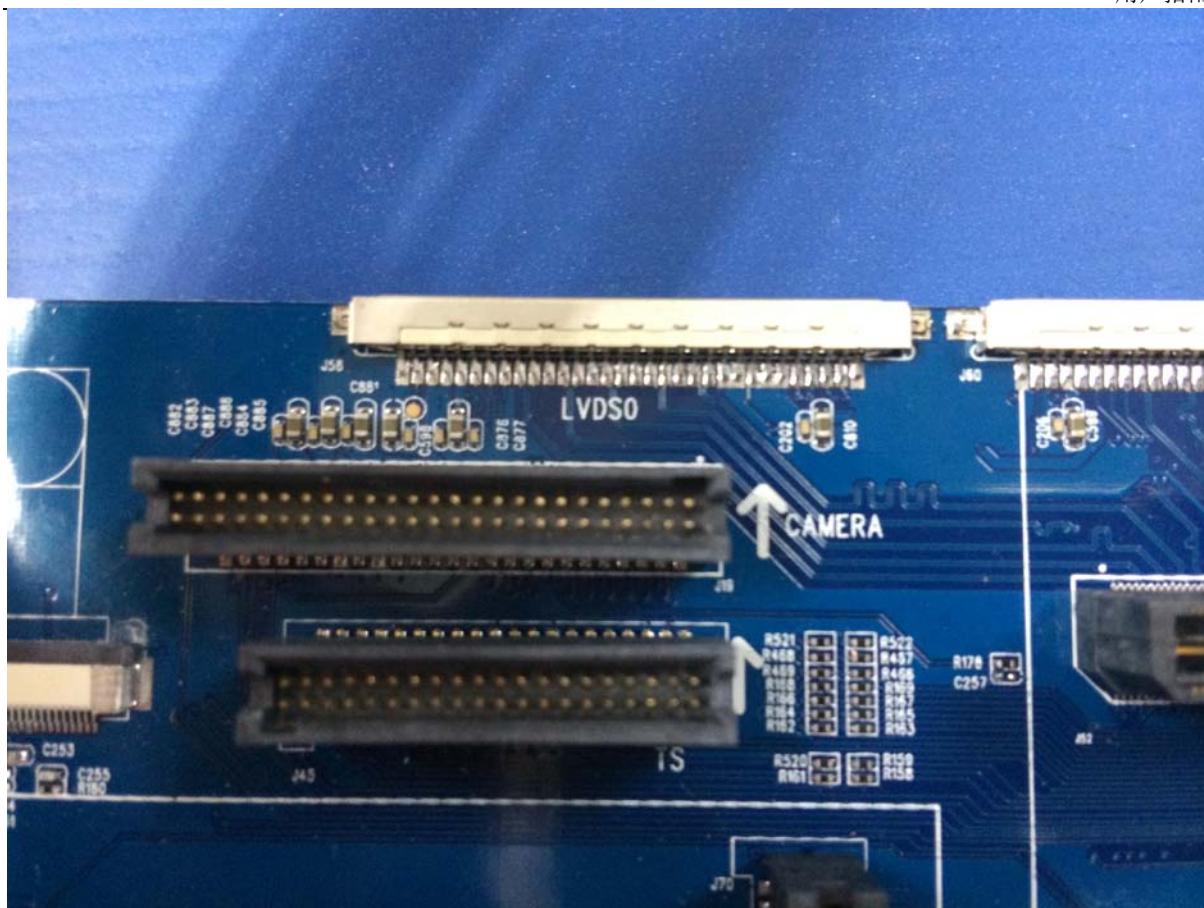


图 37 SDK开发板ISDB扩展座

3.28 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。接口双Layout了Micro USB和Mini USB双接口以方便客户使用，可根据连接线自由选择接口使用，如图38、图39。板上选用PL-2303HX高度集成的RS232-USB接口转换芯片。

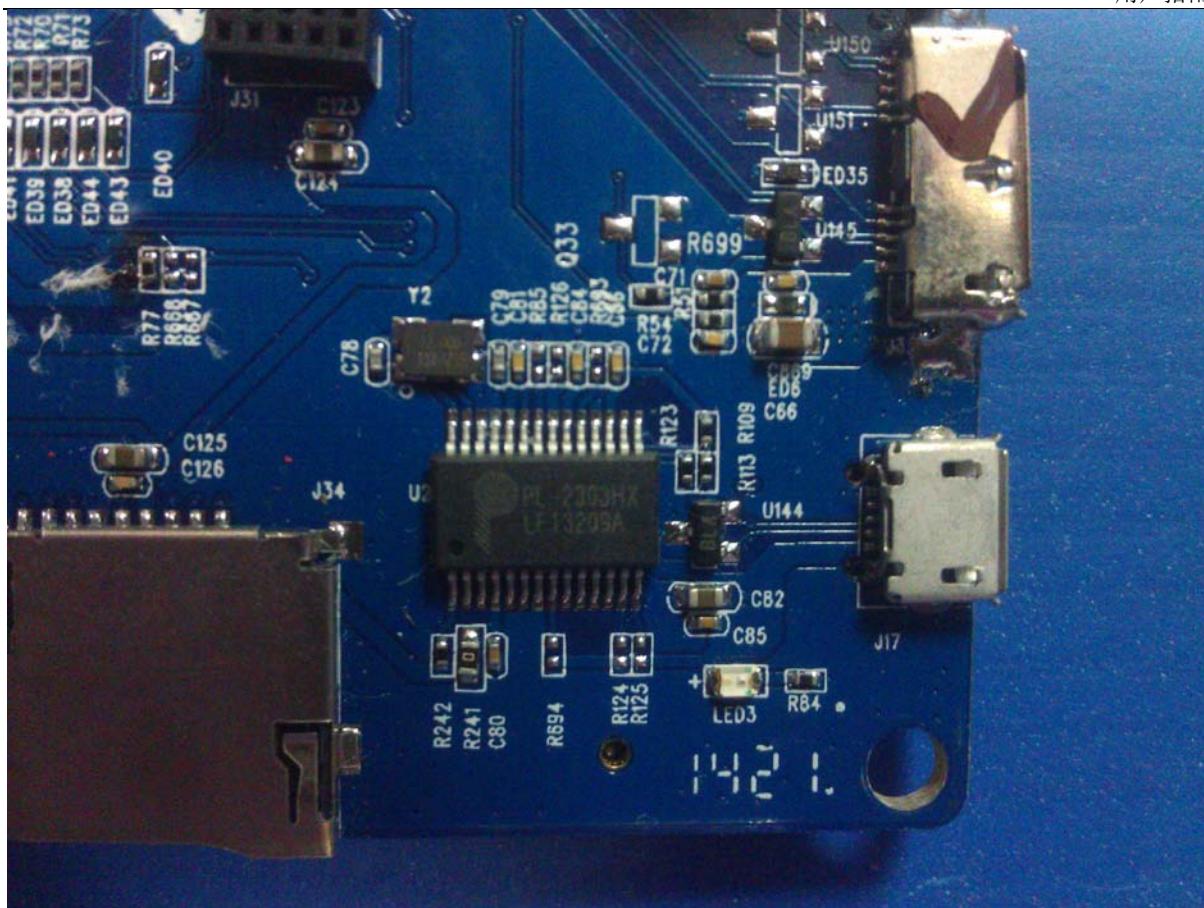


图 38 SDK开发板UART Debug座（Micro USB）

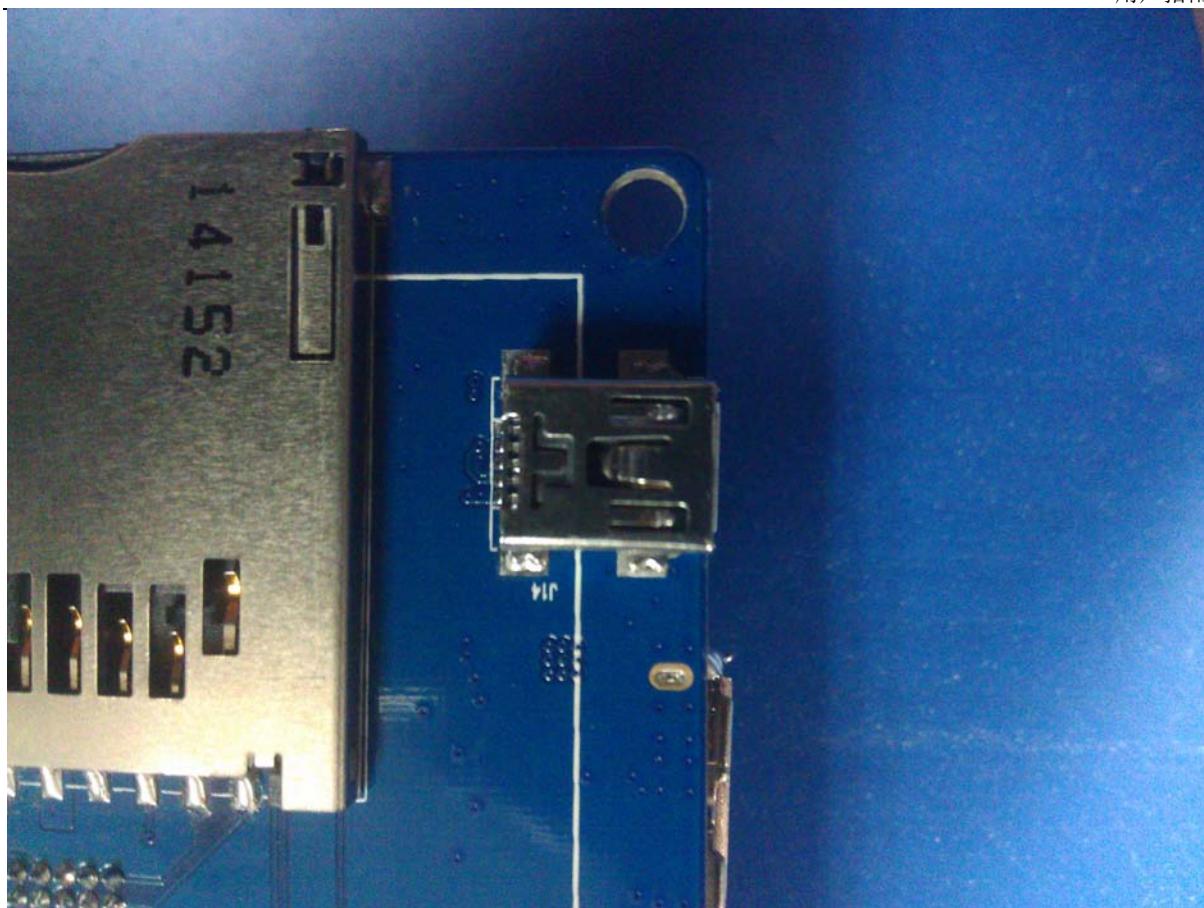


图 39 SDK开发板UART Debug调试座（Mini USB）

3.29 JTAG Debug 调试座

开发板提供两种JTAG调试接口：

标准的20pin JTAG调试接口：方便客户通过JTAG进行调试开发，如图40。

TF/SD卡转接JTAG调试接口：RK3288默认使用TF/SD卡调试接口，需要专门的JTAG转接小板，如图41所示，如有需要请向FAE索取。



图 40 SDK开发板JTAG Debug调试座

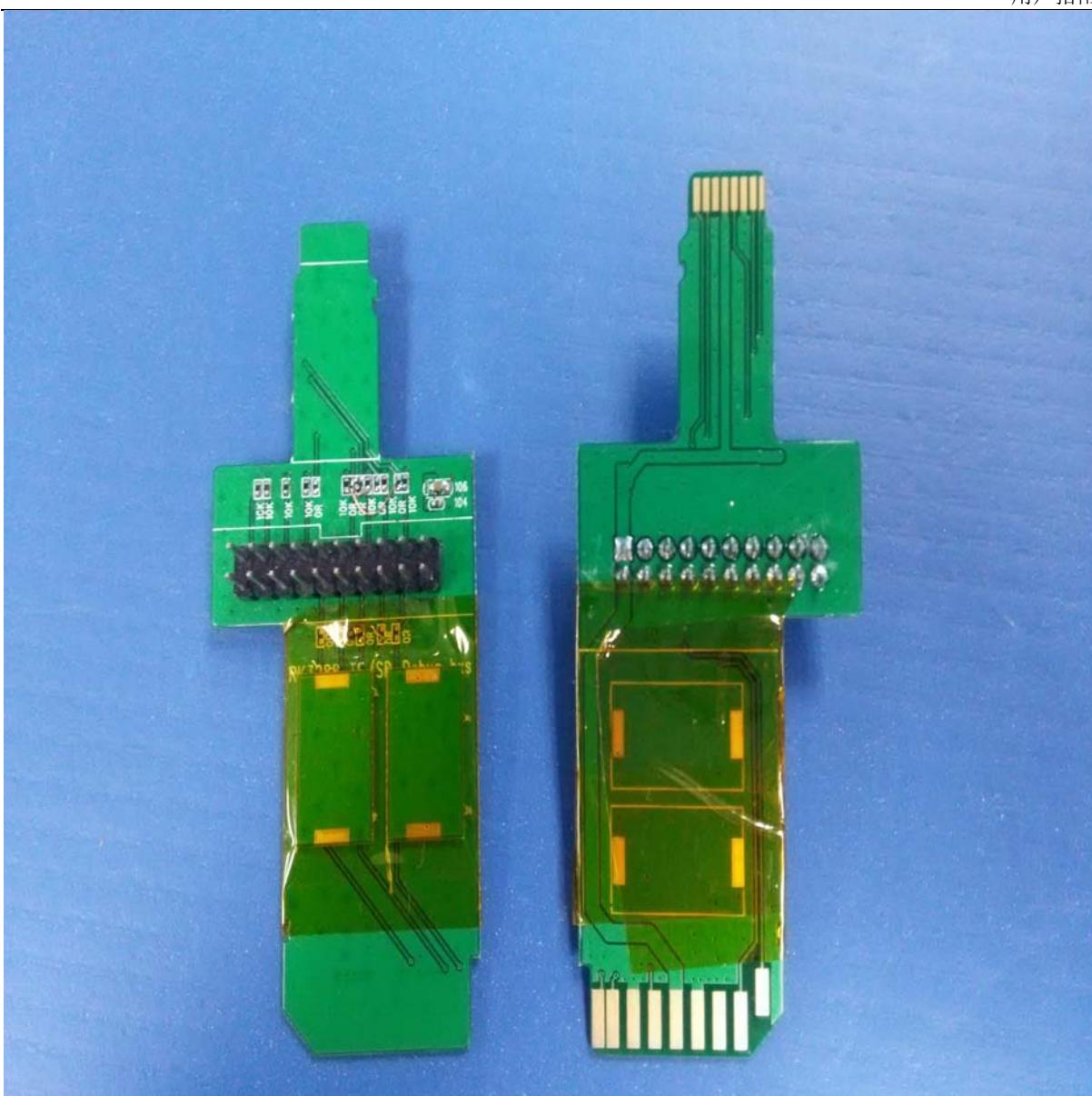


图 41 SDK开发板JTAG Debug转接座

4 SDK 固件烧写说明

4.1 固件说明

新增分区烧写说明：

Loader分区：烧rk3288Loader_uboot.bin

Uboot分区：使用eMMC Flash时，该分区不用烧写；使用Nand Flash时，该分区需要烧写uboot.img（SDK开发板目前均为eMMC Flash，故该分区无需烧写，不多做说明）。

Resource分区：resource.img由devices tree文件打包编译生成的，包含板级配置。在kernel代码下，如make rk3288-tb.img，即会生成该resource.img和kernel.img

4.2 驱动安装

RK3288 SDK开发板使用需先安装驱动，驱动可于RK服务器下载，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。

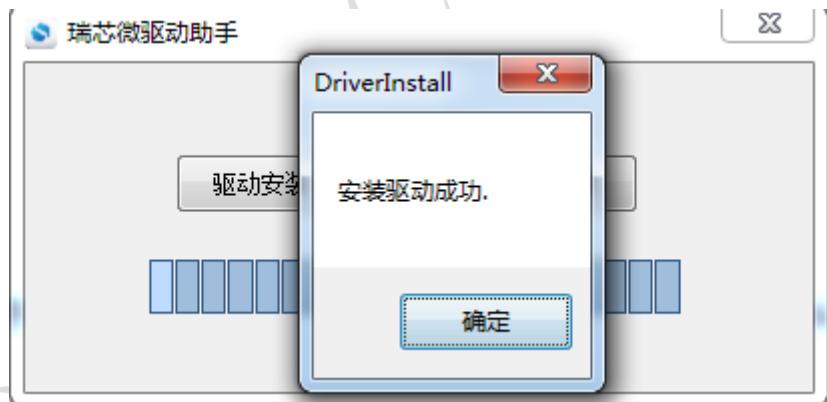


图 42 SDK开发板驱动助手安装

注意事项：

1. 目前支持的操作系统包括：WinXP, Win7_32, Win7_64, Win8_32, Win8_64。
2. Xp系统在驱动安装完后，若还提示“发现新设备”，安装驱动时选择“自动安装”。
3. 若之前已经安装过老版本驱动，请先点击“驱动卸载”后再进行“驱动安装”。

4.3 固件生成

4.3.1 Kernel 固件

1. 进入kernel目录：

```
cd kernel
```

2. 生成 config:

```
make rockchip_defconfig
```

3. 编译内核前要根据所选的存储器 (EMMC或NAND FLASH) 对dts的部分参数进行修改, dts在 kernel/arch/arm/boot/dts目录下, 编辑与板子对应的dts。

EMMC如下图所示:

```
&nandc0 {  
    status = "disabled"; // used nand set "disabled" ,used emmc set "okay"  
};  
&nandc1 {  
    status = "disabled"; // used nand set "disabled" ,used emmc set "okay"  
};  
  
&nandc0reg {  
    status = "okay"; // used nand set "disabled" ,used emmc set "okay"  
};  
  
&emmc {  
    clock-frequency = <1000000000>;  
    clock-freq-min-max = <400000 100000000>;  
  
    supports-highspeed;  
    supports-emmc;  
    bootpart-no-access;  
  
    //supports-DDR_MODE; //you should set the two value in your project. only close  
    //caps2-mmc-hs200;  
  
    ignore-pm-notify;  
    keep-power-in-suspend;  
  
    //poll-hw-reset  
    status = "okay";  
};
```

图 43 修改dts为eMMC

Nand Flash如下图所示:

```

nandc0 {
    status = "okay"; // "disabled", // used nand set "disabled", used emmc set "okay"
};

nandc1 {
    status = "disabled"; // used nand set "disabled", used emmc set "okay"
};

nandc0reg {
    status = "okay"; // used nand set "disabled", used emmc set "okay"
};

emmc {
    clock-frequency = <100000000>;
    clock-freq-min-max = <400000 100000000>

        supports-highspeed;
    supports-emmc;
        bootpart-no-access;

    //supports-DDR_MODE; //you should set the two value in your project. only close in RK3288-SDK board.
    //caps2-mmc-hs200;

        ignore-pm-notify;
    keep-power-in-suspend;

    //poll-hw-reset
    status = "disable"; // "okay";
};

```

图 44 修改dts为Nadn Flash

4. 生成kernel.img和resource.img:

`make rk3288-tb_8846.img -j4` (xxx.img与xxx.dts必须对应, 这里以rk3288-tb_8846.dts为例)

执行完成后, 在当前目录下生成kernel.img和resource.img。

4.3.2 Android 固件

以下操作均在SDK目录下执行。

1. 预置脚本初始化环境:

`source build/envsetup.sh`

2. 选择编译目标类型:

`lunch rk3288-eng`

3. 编译SDK(大概需要2小时):

`make -j4`

4. 编译结束后, 生成固件:

`./mkimage.sh`

执行完成后, 生成的固件存放在SDK\rockdev\Image-rk3288目录下, 固件包含: system.img、boot.img、recovery.img、misc.img。

4.3.3 Loader 固件-eMMC

1. 进入u-boot目录:

`cd u-boot`

2. 生成配置:

```
make rk32xx_config
```

3. 编译:

```
make
```

编译完成后，会在当前目录下生成RK3288Loader_uboot_V2.15.bin。

4.3.4 Loader 固件-Nand Flash

1. 进入u-boot:

```
cd u-boot
```

2. 在文件include/configs/rk32xx.h中添加“#define CONFIG_SECOND_LEVEL_BOOTLOADER”

3. 生成配置:

```
make rk32xx_config
```

4. 编译:

```
make
```

在当前目录下生成RK3288Loader_miniall_V2.15.bin和uboot.img。

4.3.5 update.img 固件

1. 将 sdk\u-boot 路径下生成的 Loader 文件拷贝到路径“SDK\RKTools\windows\AndroidTool_Release_v2.3\rockdev”下，修改文件名为“RK3288Loader_uboot_Apr212014_134842.bin”。

2. 在路径“SDK\RKTools\windows\AndroidTool_Release_v2.3\rockdev”下创建文件夹“Image”，拷贝 kernel.img、resource.img、misc.img、boot.img、recovery.img、system.img 放入 Image 文件夹中（若为 Nand Flash 还需要把 SDK\u-boot 目录下的 uboot.img 也放入该文件夹中）。

3. 在路径“SDK\RKTools\windows\AndroidTool_Release_v2.3\rockdev”下编辑 package-file 文件，如下所示：

```
# NAME      Relative path
#
#HWDEF      HWDEF
package-file package-file
bootloader  RK3288Loader_uboot_Apr212014_134842.bin
parameter   rk3288-3.10-uboot-data1G.parameter.txt
#uboot     Image/uboot.img
misc       Image/misc.img
kernel    Image/kernel.img
resource   Image/resource.img
boot      Image/boot.img
recovery  Image/recovery.img
system    Image/system.img
# 要写入backup分区的文件就是自身(update.img)
# SELF 是关键字，表示升级文件(update.img)自身
# 在生成升级文件时，不加入SELF文件的内容，但在头部信息中有记录
# 在解包升级文件时，不解包SELF文件的内容。
# RESERVED不打包
backup    RESERVED
update-script update-script
recover-script recover-script
```

若为nand flash，则把注释去掉

图 45 编辑package-file文件

4. 然后点击批处理程序“mkupdate.bat”，在当前目录下生成固件“update.img”。

注：EMMC和NAND FLASH只在生成update.img有区别，烧录方式相同。

4.4 烧写固件

4.4.1 设备进入烧录模式

打开目录“SDK\RKTools\windows\AndroidTool_Release_v2.3\AndroidTool_Release_v2.3”下的“Android开发工具”，连接SDK的USB，等待设备进入烧录模式，让设备进入烧录模式方法有以下4种：

1. 未烧录过固件，上电，进入MASKROM模式。
2. 烧录过固件，按住按键SW7上电或复位，系统将进入LOADER固件烧写模式，此模式下可烧写除loader以外的所有固件。
3. 烧录过固件，按住按键SW4上电或复位，系统将进入MaskRom固件烧写模式，此模式下可烧写包括loader在内的所有固件。
4. 烧录过固件，上电或复位后开发板正常进入系统后，Android开发工具上显示“发现一个MSC设备”，然后点击工具上的按钮“切换”，进入LOADER模式。

4.4.2 烧录方式一：下载镜像

烧录固件时，勾选要烧录的固件，点击最后一列空白方格，选择固件路径，如下图红色方框所示：



图 46 勾选烧录固件并选择路径

选择后点击按钮“执行”，开始烧录。

- 若烧录过程中出现问题，需要在 redmine 上提问时，请提供路径：

SDK\RKTools\windows\AndroidTool_Release_v2.3\AndroidTool_Release_v2.3\Log下的 log 文件，便于工程师分析问题。

- 烧录完成后，若工具仍然显示处于 LOADER 状态，需要手动复位重启。或者可以修改工具根目录下的 config.ini，将 RESET_AFTER_DOWNLOAD 设置为 TRUE (RESET_AFTER_DOWNLOAD=TRUE)，即可在烧写后由烧录工具自动进行软复位。

4.4.3 烧录方式二：升级固件 update.img

打开工具“Android 开发工具”，选择“升级固件”选项卡，点击“固件”，选择已经生成的 update.img 文件，点击“升级”，如下图所示。



图 47 升级固件update.img

5 SDK 调试说明

5.1 串口调试

将PC与SDK开发板连接，在PC设备管理器中获得找到当前端口COM号，如图48所示：

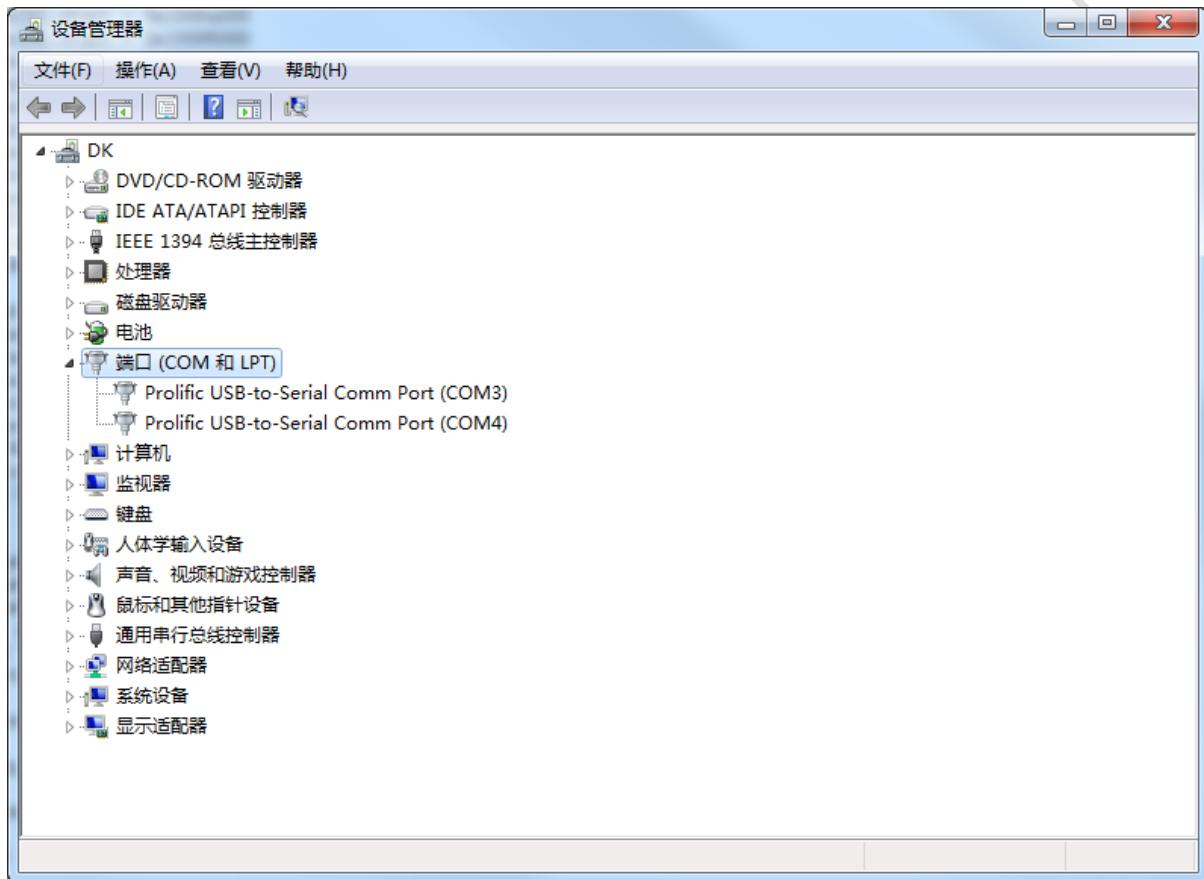


图 48 获取当前端口COM号

打开串口工具“SecureCRT”，点击“快速连接”按钮，如图49所示：

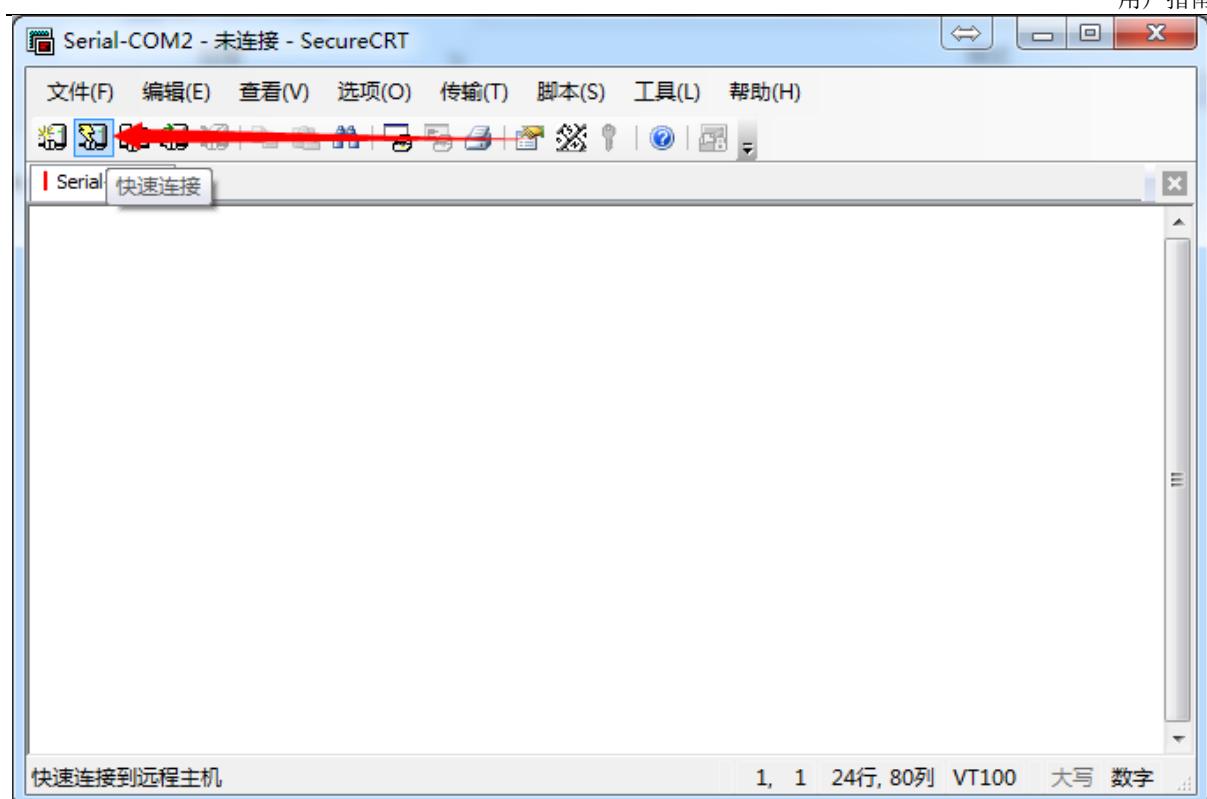


图 49 串口工具SecureCRT界面

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），如图50所示：

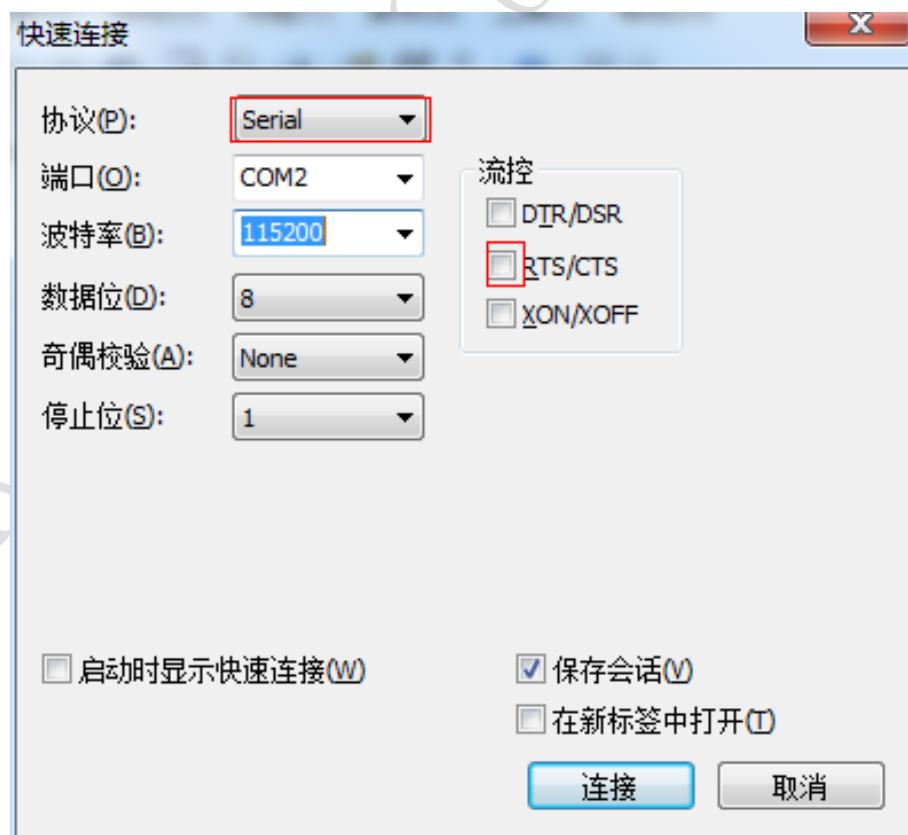


图 50 配置串口信息

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”，配置如图51所示：

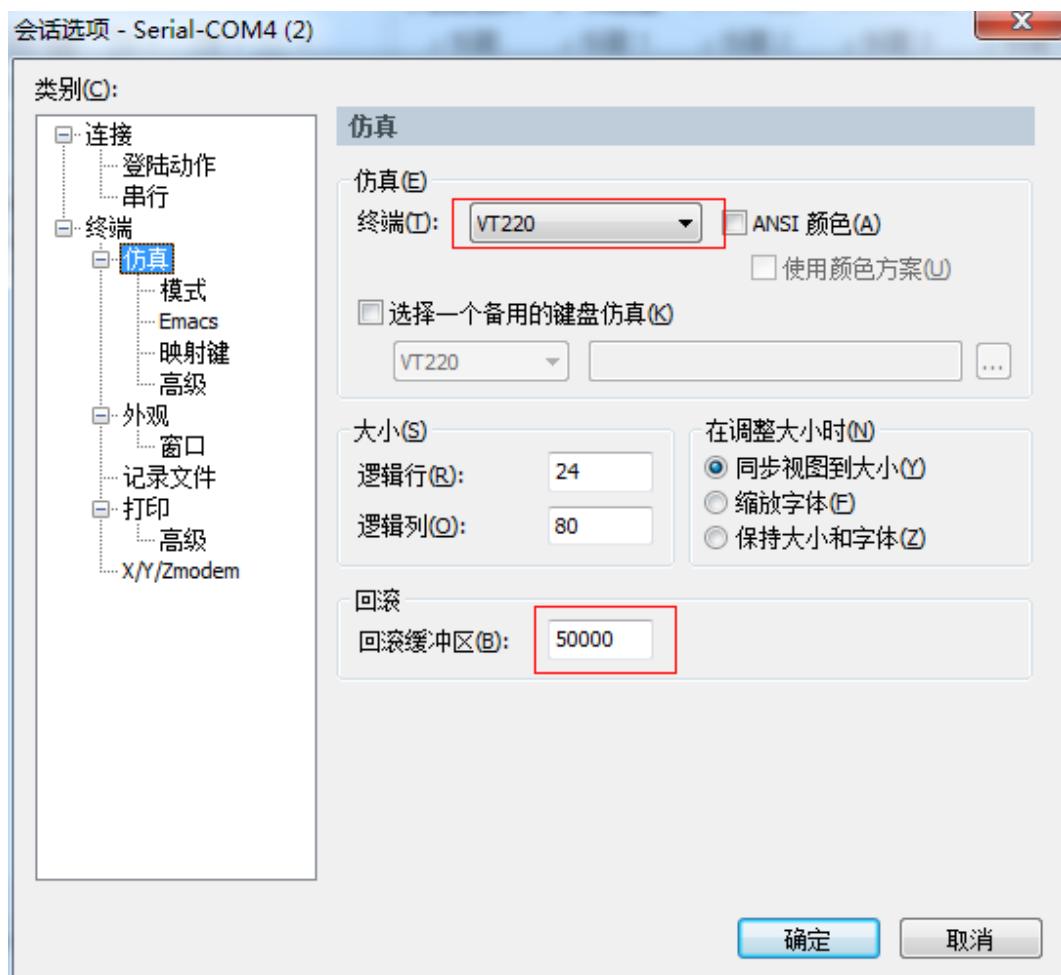


图 51 配置串口工具选项

注：开发过程中遇到问题，用该工具抓取LOG。在Redmine上提问时，以附件形式带上异常的LOG，以便工程师解决问题。

5.2 ADB 调试

1. 确保驱动安装成功，PC连接开发板的烧录口。
2. 开发板上电，进入setting，选择“developer options”，勾选“USB debugging”。若为BOX，需再勾选setting-USB-Connect to PC。
3. 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，如图52所示：

```
D:\Dev_Program_FIle\platform-tools>adb devices
List of devices attached
WANJM7C00Q    device
```

图 52 ADB连接正常

4. 输入“adb shell”，进入ADB调试。

6 注意事项

6.1 注意事项

RK3288 SDK开发板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核心板、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RK3288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。