

RK3328 BOX EVB 硬件使用指南

发布版本：V1.0

发布日期：2017年2月23日

免责声明

您购买的产品、服务或特性等应受瑞芯微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

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。

福州市瑞芯微电子股份有限公司

Fuzhou Rockchips Semiconductor Limited Co., Ltd

地址：福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址：www.rock-chips.com

客户服务电话：+86-591-83991906

客户服务传真：+86-591-83951833

客户服务邮箱：fae@rock-chips.com

前言

概述

本文档主要介绍RK3328 BOX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RK3328 BOX开发板，熟悉RK3328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
RK_EVB_RK3328_BOX_RK805-1_DDR3P416DD6_V10_20161017	V1.0

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

版本	修改人	修改日期	修改说明	备注
V1.0	魏飞	2017-02-23	第一次正式版本发布	

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
HDMI	High Definition Multimedia Interface	高清晰度多媒体接口
I2C	Inter-Integrated Circuit	内部整合电路(两线式串行通讯总线)
I2S	Inter-IC Sound	集成电路内置音频总线
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
MAC	Media Access Control	以太网媒体接入控制器
RK805-1	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 Card	安全数字输入输出卡
SDMMC	Secure Digital Multi Media Card	安全数字多媒体存储卡
SPDIF	Sony/Philips Digital Interface Format	SONY、PHILIPS数字音频接口
SPI	Serial Peripheral Interface	串行外设接口
TF Card	Micro SD Card(Trans-flash Card)	外置记忆卡
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
CVBS	Composite Video Broadcast Signal	复合视频广播信号
DVB	Digital Video Broadcasting	数字视频广播
IR	Infrared Radiation	红外线
CIF	Common Intermediate Format	通用影像传输格式
DTV	Digital Television	数字电视
Array MIC	Array MIC	阵列麦克风

目录

前言.....	3
概述.....	3
产品版本.....	3
适用对象.....	3
缩略语.....	5
目录.....	6
插图目录.....	8
插表目录.....	9
1 概述.....	10
1.1 RK3328 芯片及其开发平台简介.....	10
1.2 RK3328 BOX开发板系统框图.....	11
2 RK3328 BOX 开发板硬件介绍.....	12
2.1 整体实物图.....	12
2.2 结构与接口示意图.....	13
2.3 电源框图.....	15
3 RK3328 BOX开发板模块简述.....	17
3.1 电源输入.....	17
3.2 系统指示灯状态.....	17
3.3 系统模块电源.....	18
3.4 DDR.....	18
3.5 Flash.....	19
3.6 USB接口.....	20
3.7 系统升级键.....	22
3.8 红外接收.....	22
3.9 HDMI输出.....	23
3.10 CVBS 输出.....	23
3.11 DVB /CIF /SD Card复用接口.....	24
3.11.1 DVB接口.....	24
3.11.2 CIF接口.....	26
3.11.3 扩展SD卡接口.....	27
3.12 阵列麦克风接口.....	28
3.13 SPDIF输出.....	28
3.14 以太网.....	29
3.14.1 内置10/100M PHY.....	29
3.14.2 外置10/100M PHY.....	29
3.14.3 外置10/100/1000M PHY.....	32
3.15 TF卡.....	34
3.16 WIFI+BT 模组.....	34
3.17 UART 调试.....	35
3.18 JTAG 调试.....	35
4 开发板固件烧写说明.....	36
4.1 驱动安装.....	36
4.2 烧写固件.....	36
4.2.1 设备进入烧录模式.....	36
4.2.2 烧录方式一：下载镜像.....	36
4.2.3 烧录方式二：升级固件update.img.....	37
5 调试说明.....	38
5.1 串口调试.....	38
5.2 ADB调试.....	40

6 注意事项.....	42
6.1 注意事项.....	42

插图目录

图 1 - 1	RK3328芯片架构.....	10
图 1 - 2	BOX开发板系统框图.....	11
图 2 - 1	BOX开发板正面实物图.....	12
图 2 - 2	BOX开发板背面实物图.....	12
图 2 - 3	BOX开发板主板PCB正面图.....	13
图 2 - 4	BOX开发板电源框图.....	15
图 2 - 5	RK805-1各路输出电源上电顺序.....	16
图 2 - 6	RK3328 I/O电源域电压情况.....	16
图 3 - 1	开发板适配器电源输入及开关.....	17
图 3 - 2	12V转5V BUCK.....	17
图 3 - 3	BOX开发板RK805-1电源.....	18
图 3 - 4	BOX开发板DDR.....	19
图 3 - 5	BOX开发板Memory eMMC.....	20
图 3 - 6	BOX开发板USB 2.0 OTG口.....	21
图 3 - 7	BOX开发板USB 2.0 HOST口.....	21
图 3 - 8	BOX开发板USB 3.0口.....	22
图 3 - 9	BOX开发板升级按键.....	22
图 3 - 10	BOX开发板红外接收头.....	22
图 3 - 11	BOX开发板HDMI输出.....	23
图 3 - 12	BOX开发板音视频输出.....	23
图 3 - 13	BOX开发板音频输出.....	24
图 3 - 14	BOX开发板外接扩展口.....	24
图 3 - 15	BOX开发板DVB接口跳接电阻.....	25
图 3 - 16	BOX开发板DVB接口跳接电阻.....	25
图 3 - 17	BOX开发板DVB接口跳接电阻.....	26
图 3 - 18	BOX开发板CIF接口跳接电阻.....	26
图 3 - 19	BOX开发板CIF接口跳接电阻.....	27
图 3 - 20	BOX开发板CIF接口跳接电阻.....	27
图 3 - 21	BOX开发板SDMMCEXT接口跳接电阻.....	28
图 3 - 22	BOX开发板阵列麦克风接口.....	28
图 3 - 23	BOX开发板SPDIF输出.....	29
图 3 - 24	BOX开发板以太网内置PHY RJ45接口.....	29
图 3 - 25	BOX开发板以太网置10/100M PHY.....	30
图 3 - 26	BOX开发板外部10/100M PHY接口跳接电阻.....	30
图 3 - 27	BOX开发板外置10/100M PHY跳接电阻.....	30
图 3 - 28	BOX开发板外置10/100M PHY跳接电阻.....	31
图 3 - 29	BOX开发板外置10/100M PHY跳接电阻.....	31
图 3 - 30	BOX开发板外置10/100M PHY 复位信号跳接电阻.....	31
图 3 - 31	BOX开发板以太网外置10/100/1000M PHY输出.....	32
图 3 - 32	BOX开发板以太网外置10/100/1000M PHY跳接电阻.....	32
图 3 - 33	BOX开发板以太网外置10/100/1000M PHY跳接电阻.....	32
图 3 - 34	BOX开发板以GMAC电源域电压选择.....	33
图 3 - 35	BOX开发板以GMAC电源域电压选择.....	33
图 3 - 36	BOX开发板TF插座.....	34
图 3 - 37	BOX开发板WIFI+BT模组.....	34
图 3 - 38	BOX开发板UART Debug调试.....	35
图 3 - 39	BOX开发板JTAG Debug调试.....	35
图 4 - 1	BOX开发板驱动助手安装.....	36
图 4 - 2	勾选烧录固件并选择路径.....	37

图 4 - 3	升级固件update.img.....	37
图 5 - 1	PC与开发板串口连接.....	38
图 5 - 2	获取当前端口COM号.....	38
图 5 - 3	串口工具SecureCRT界面.....	39
图 5 - 4	配置串口信息.....	39
图 5 - 5	配置串口工具选项.....	40
图 5 - 6	PC与开发板烧录口连接进入ADB.....	40
图 5 - 7	ADB连接正常.....	41

插表目录

表 2 - 1	BOX开发板结构与接口说明.....	13
---------	--------------------	----

1 概述

1.1 RK3328 芯片及其开发平台简介

- RK3328芯片集成了四核ARM Cortex-A53处理器，主频最高达1.5GHz；集成了32bits DDR4/DDR3/DDR3L/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，支持eMMC 4.51，SDCard, SPI Flash。
- 芯片支持4K VP9 and 4K 10bits H265/H264 视频解码，高达60fps, 支持HDR10, HLG HDR，支持SDR和HDR之间的转换, HDMI 2.0a支持4K 60Hz显示，支持HDCP 1.4/2.2。
- RK3328 BOX开发板集成了CVBS、HDMI、Ethernet MAC and PHY、S/PDIF、Audio DAC、TS in，支持DTV功能, 包含I2C/UART/SPI/SDIO3.0/USB2.0/USB3.0接口及其I2S/PDM 接口，支持8路数字麦克风输入输出，为客户提供基于RK3328芯片的BOX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。RK3328 BOX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。
- 芯片封装为BGA316 14X14, 0.65mm pitch。

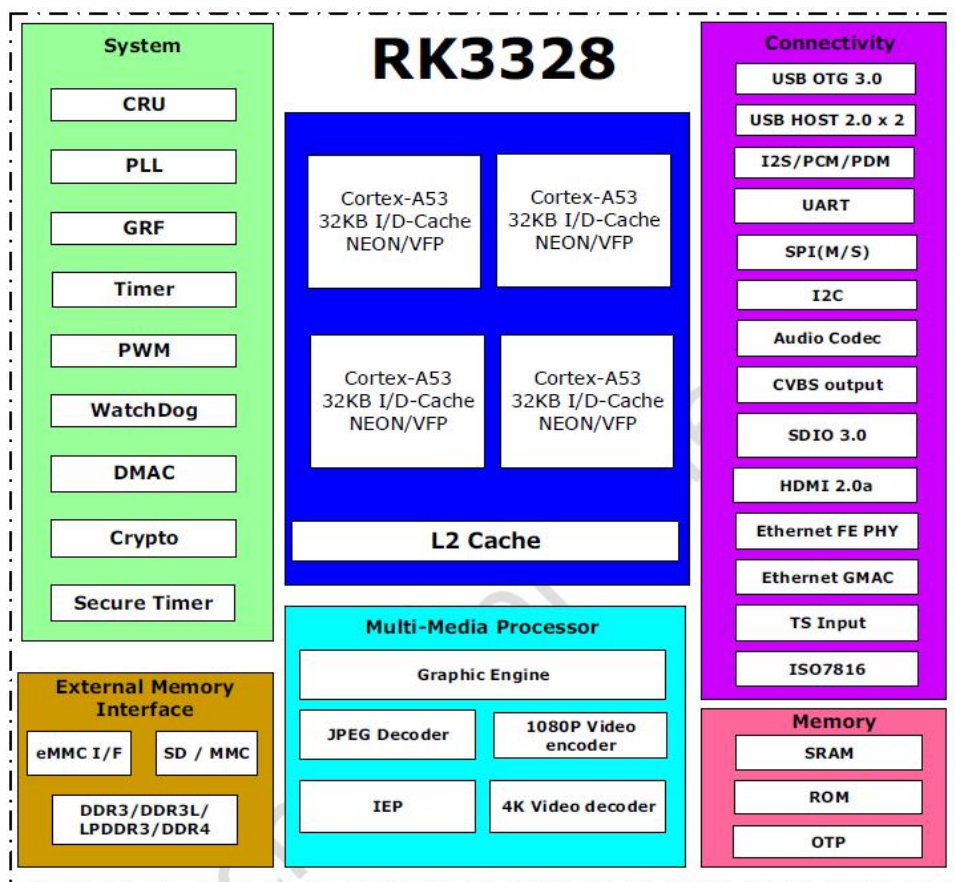


图 1 - 1 RK3328芯片架构

1.2 RK3328 BOX 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适配器供电，通过UART串口进行调试，验证各功能模块。开发板配有HDMI输出，SPDIF输出，WIFI+BT模组，以太网接口，USB 接口，TF卡，红外接收头，CVBS接口等，非常有利于芯片方案的深入研发与快速产品化。

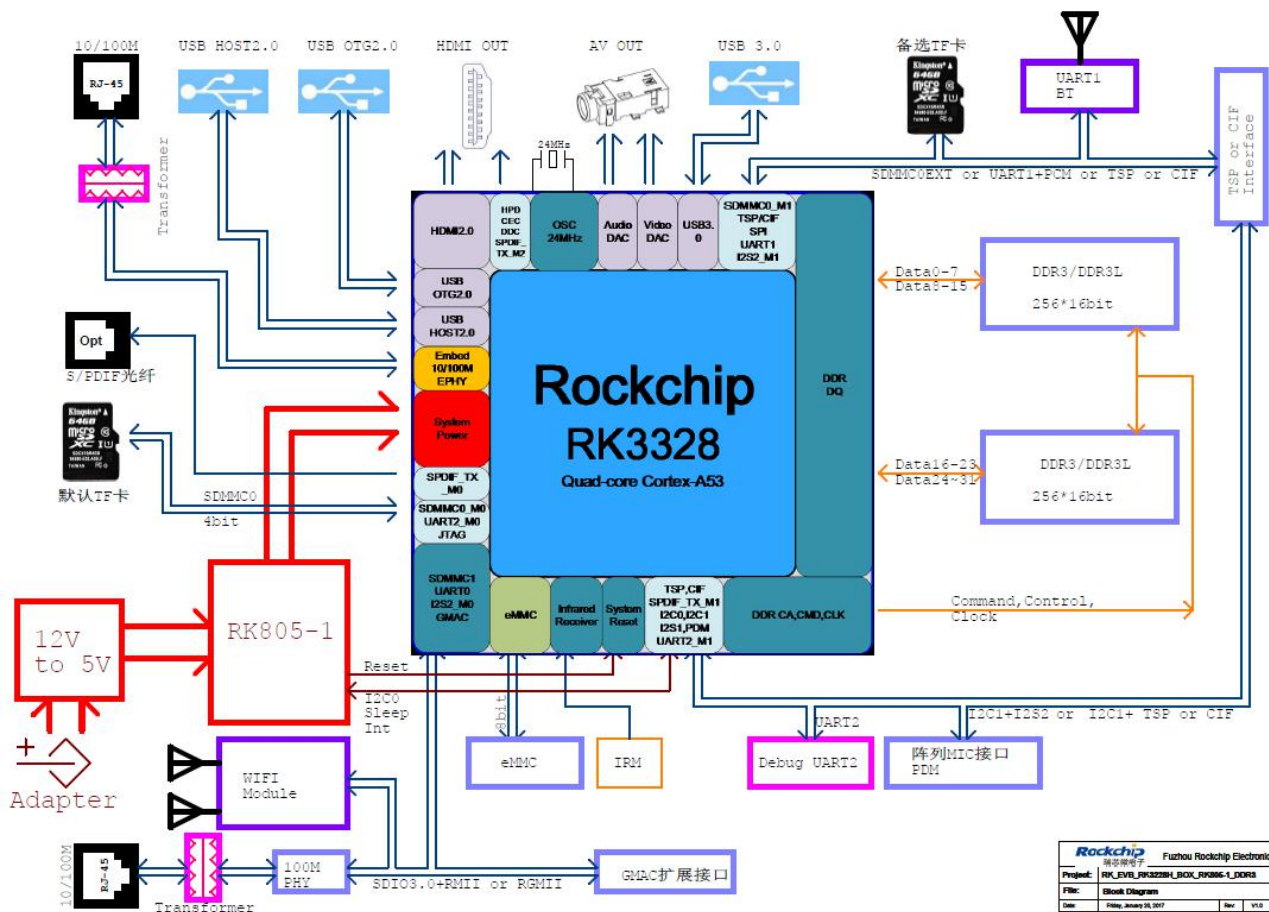


图 1 - 2 BOX开发板系统框图

2 RK3328 BOX 开发板硬件介绍

2.1 整体实物图

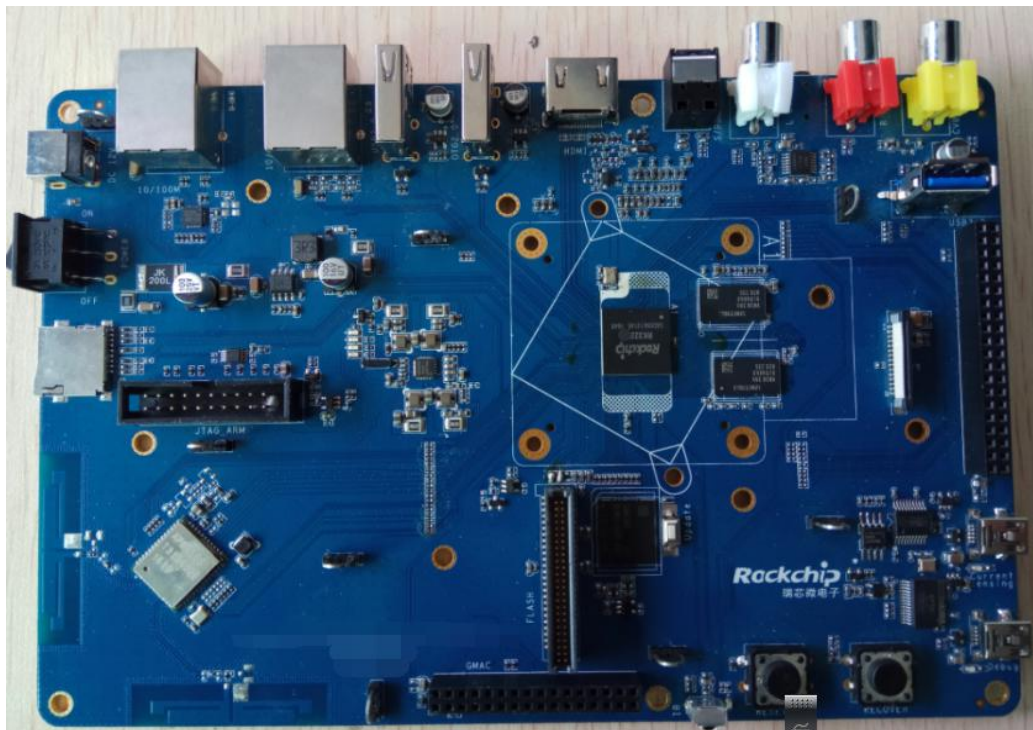


图 2 - 1 BOX开发板正面实物图

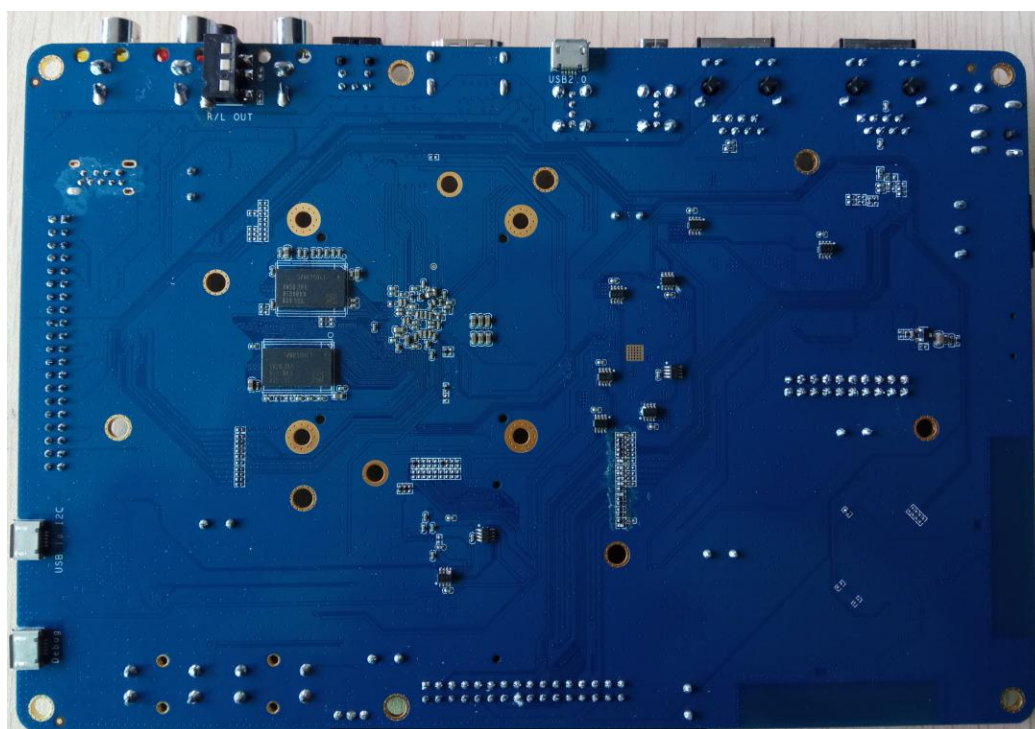


图 2 - 2 BOX开发板背面实物图

2.2 结构与接口示意图

RK3328 BOX开发板主板PCB图如下图所示。

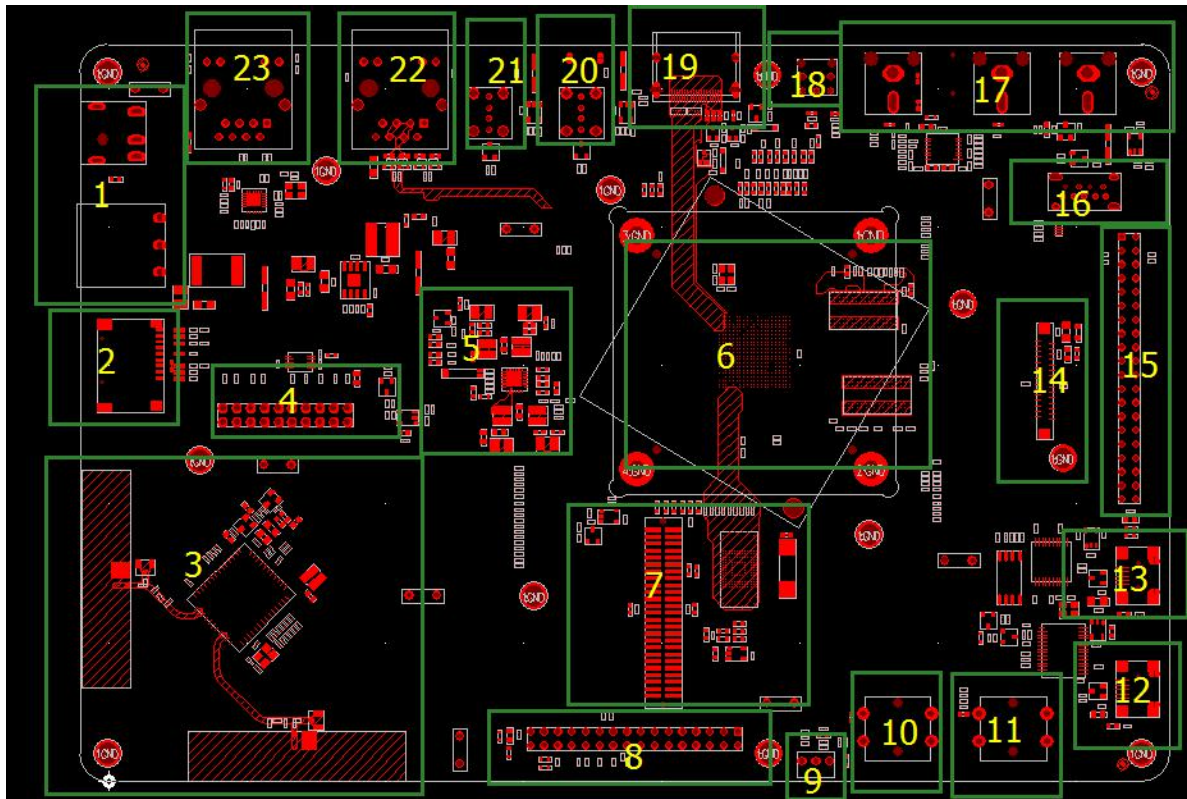


图 2 - 3 BOX开发板主板PCB正面图

各模块及接口说明如下表所示。

表 2 - 1 BOX开发板结构与接口说明

编号	说明	描述
1	电源输入	适配器规格为12V/2A
2	TF卡	默认用主控SDMMC0接口
3	WiFi+BT模组	模组默认贴AP6356S
4	JTAG调试接口	SWD模式（两线模式）
5	RK805-1	PMIC
6	DDR3	板上DDR默认总容量为2GB
7	Flash及其扩展座	支持eMMC 4.5.1协议
8	以太网 10/100/1000M PHY 扩展座	已经调试的PHY是RTL8211E-VB-CG

9	IR	红外接收头，板上型号为IRM-3638
10	Reset	系统复位按键
11	Recover	系统升级固件按键
12	Uart Debug	串口调试
13	电流采集	测试各路电源平均电流
14	Array MIC接口	阵列麦克风，支持I2S和PDM
15	DVB/CIF/SD Card复用接口	见3.11说明
16	USB口	USB3.0口
17	AV输出	白：左声道 红：右声道 黄色：视频
18	SPDIF 输出	见3.13说明
19	HDMI 输出	支持HDMI2.0a协议
20	USB口	USB OTG 2.0，烧写固件用这个口
21	USB口	USB HOST 2.0
22	RJ45座	以太网：内置10/100M PHY
23	RJ45座	以太网：外置10/100M PHY，板上贴的PHY型号为RTL8201FR-VD-CG

2.3 电源框图

- RK3328 BOX开发板的各模块供电使用的是RK805-1，电源框图下图所示。

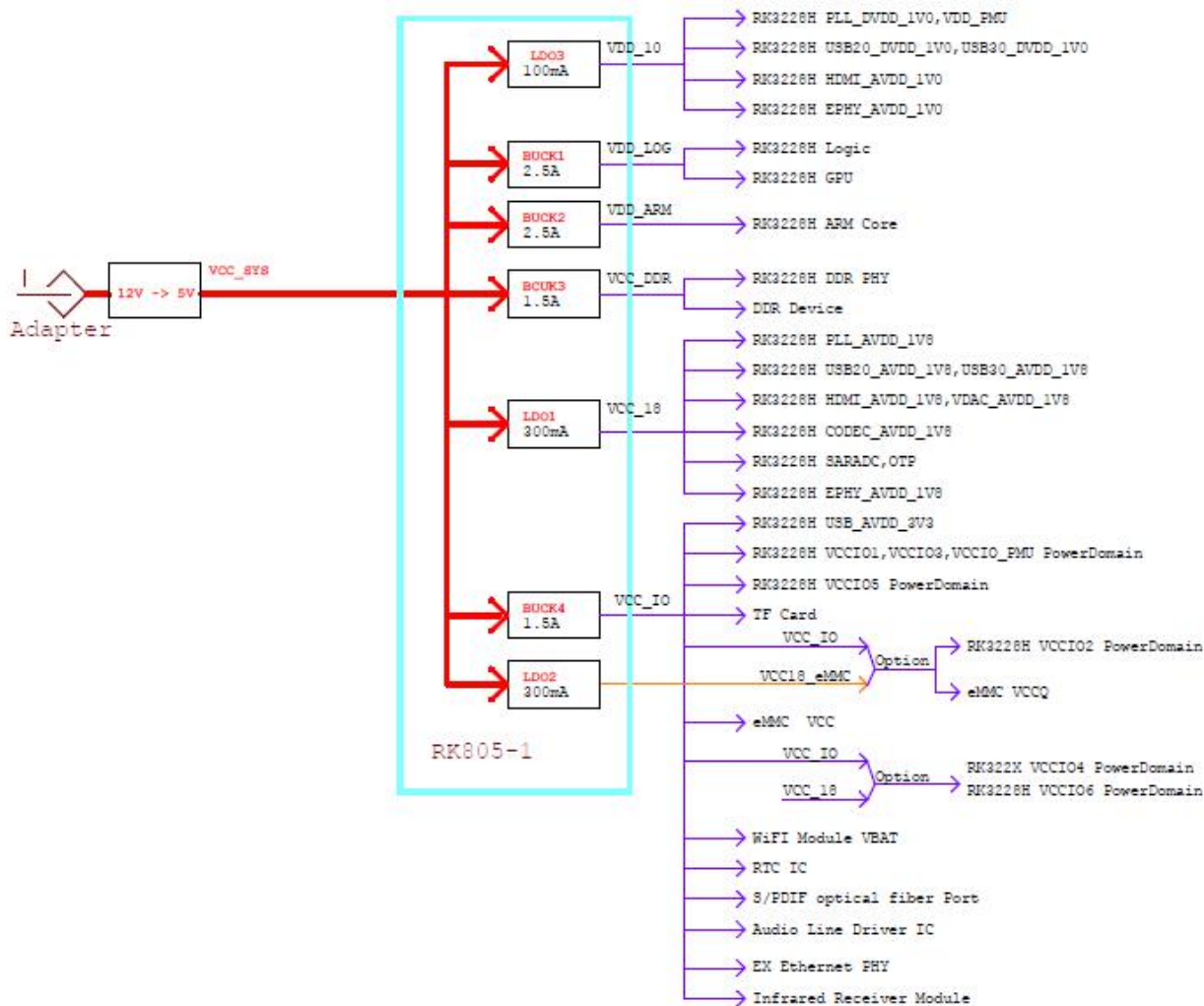


图 2 - 4 BOX开发板电源框图

- RK805-1各路输出电源上电顺序：

TYPE	VOLT	STEP	PowerName
BUCK1	1.1V	2	VDD_LOG
BUCK2	1.1V	2	VDD_ARM
BUCK3	FB=0.8V	3	VDD_DDR
BUCK4	3.3V	4	VDD_IO
LD01	1.8V	4	VDD_18
LD02	1.8V	4	VDD18_eMMC
LD03	1.0V	1	VDD_10

图 2 - 5 RK805-1各路输出电源上电顺序

- RK3328 IO电源域电压情况：

IO电源电压	IO电压=3.3V	IO电压=1.8V
VCCIO_PMU	3.3V	不支持
VCCIO1	3.3V(默认)	
VCCIO2		1.8V (默认)
VCCIO3	3.3V(默认)	
VCCIO4		1.8V (默认)
VCCIO5	3.3V(默认)	
VCCIO6	3.3V(默认)	

图 2 - 6 RK3328 IO电源域电压情况

3 RK3328 BOX开发板模块简述

3.1 电源输入

- 电源适配器输入为DC 12V/2A电源，经过板上12V转5V BUCK（板上默认BUCK为TPS54328）降压为VCC_SYS电源（5V）供给RK805-1。

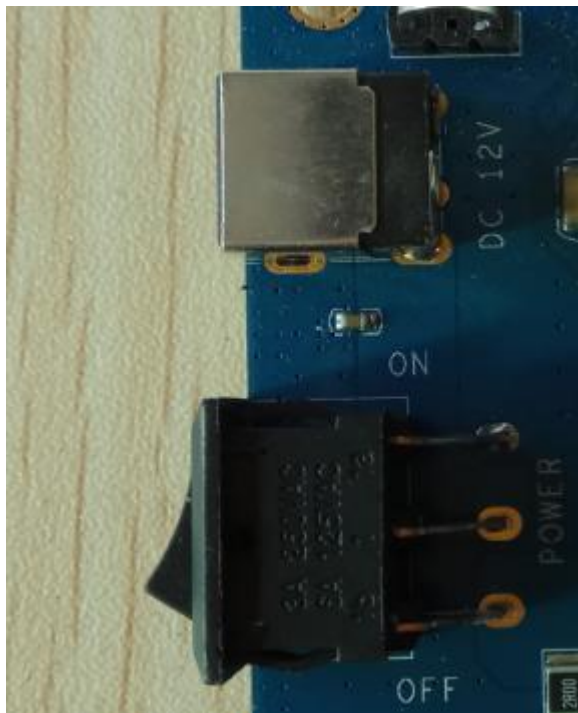


图 3 - 1 开发板适配器电源输入及开关

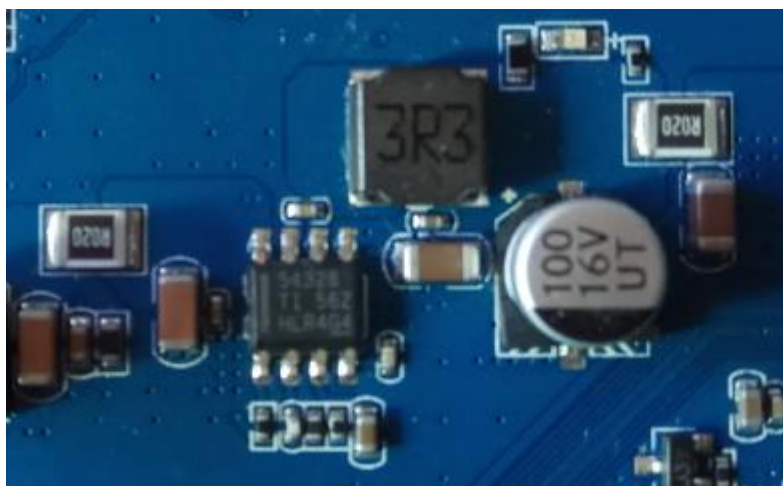


图 3 - 2 12V转5V BUCK

3.2 系统指示灯状态

- 12V DC输入，LED700蓝灯长亮。
- 系统工作/待机指示灯状态：

- 系统工作状态：LED701绿灯亮，LED702红灯灭。
- 系统待机状态：LED702红灯亮，LED701绿灯灭。
- 以太网口指示灯状态：
 - 不接网线：LED703红灯亮，LED704绿灯灭。
 - 接入网线：LED704绿灯亮，LED703红灯灭。
- 红外遥控器操作：LED705红灯闪烁。

3.3 系统模块电源

- RK3328芯片电源及系统模块电源由RK805-1提供。RK805-1包括4路 DCDC输出和3路LDO输出。
- 其中 VDD_ARM, VDD_LOG, VCC_DDR, VCCI_IO为BUCK DCDC供电，VDD_ARM, VDD_LOG两路CPU电源通过I2C1接口来调压（RK805-1 I2C地址为0x18），其余3路电源（VDD_10 VCC_18 VCC18_EMMC）为LDO供电。

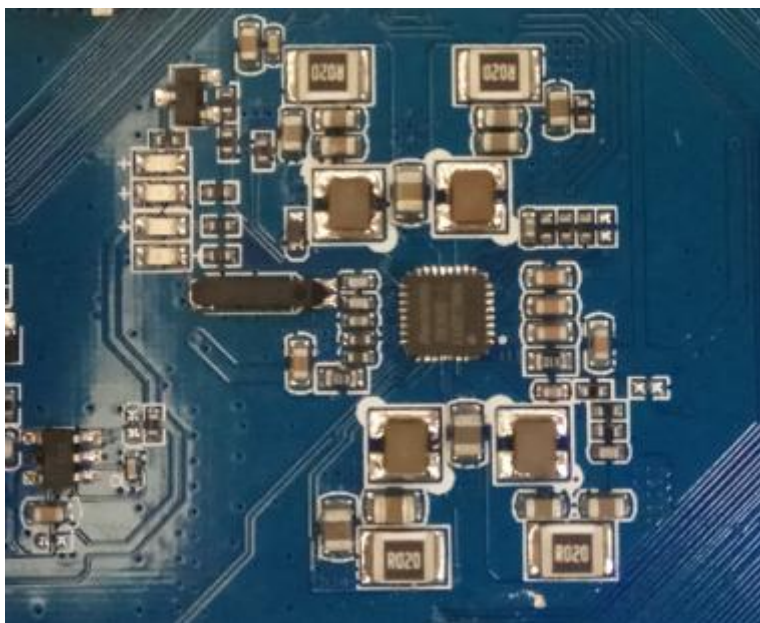


图 3 - 3 BOX开发板RK805-1电源

3.4 DDR

- RK3328集成了32bits DDR4/DDR3/DDR3L/LPDDR3控制器。
- 板上默认使用4片16bit DDR3颗粒，双面贴，每颗DDR容量为256M×16bit，总容量为2GB。

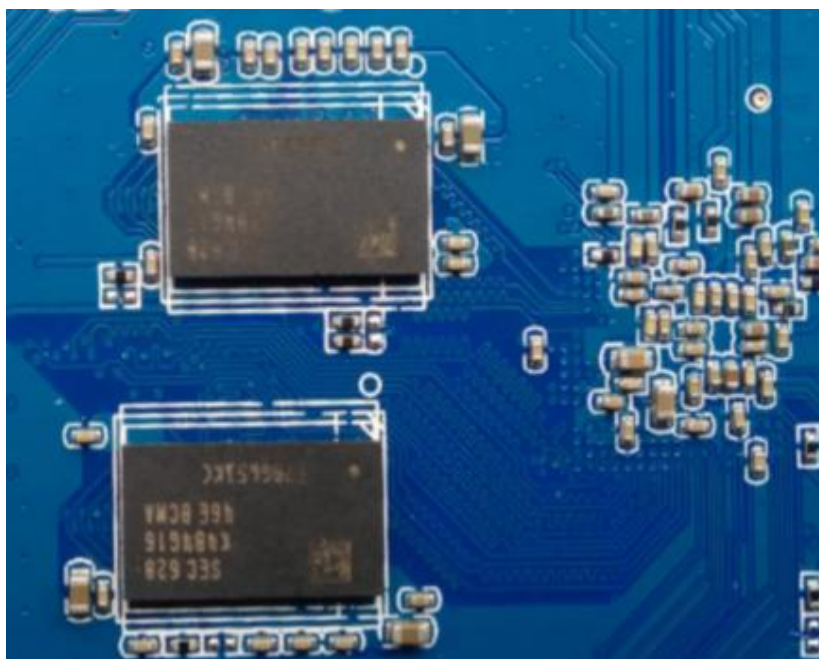
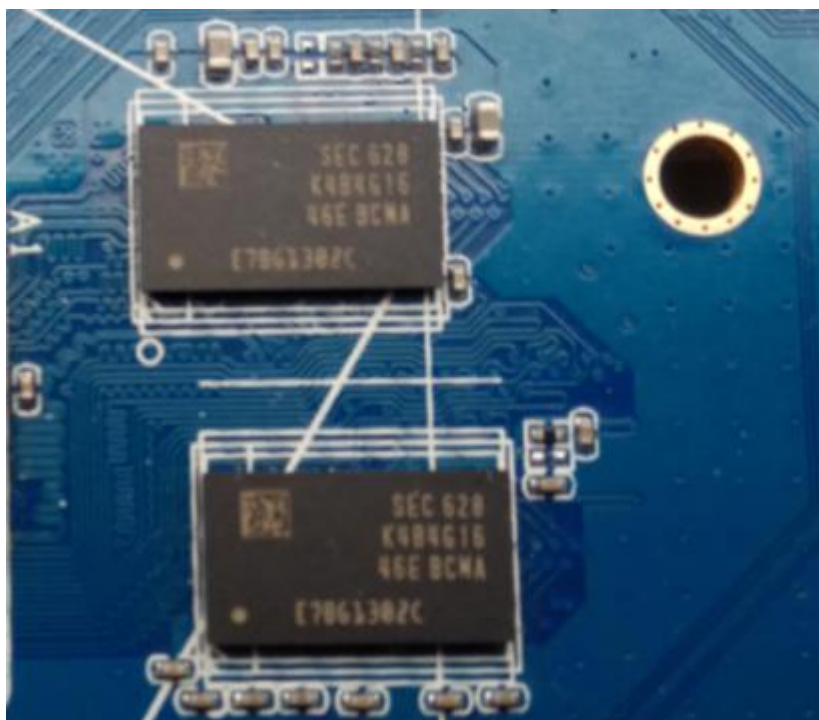


图 3 - 4 BOX开发板DDR

3.5 Flash

- 开发板上默认设计Flash为eMMC FLASH(默认贴的容量8GB)，eMMC支持4.5.1协议。支持HS200模式，不支持 CMD Queue和HS400模式。
- 板上预留有升级固件按键，如图eMMC右侧update按键SW2300，在上电过程按住按键（或者在系统已经上电的情况下按住此按键，再按一下系统复位键）系统将进入MaskRom烧写模式。

- 板上预留座J2300作为Flash扩展座，可以验证其他型号eMMC Flash。

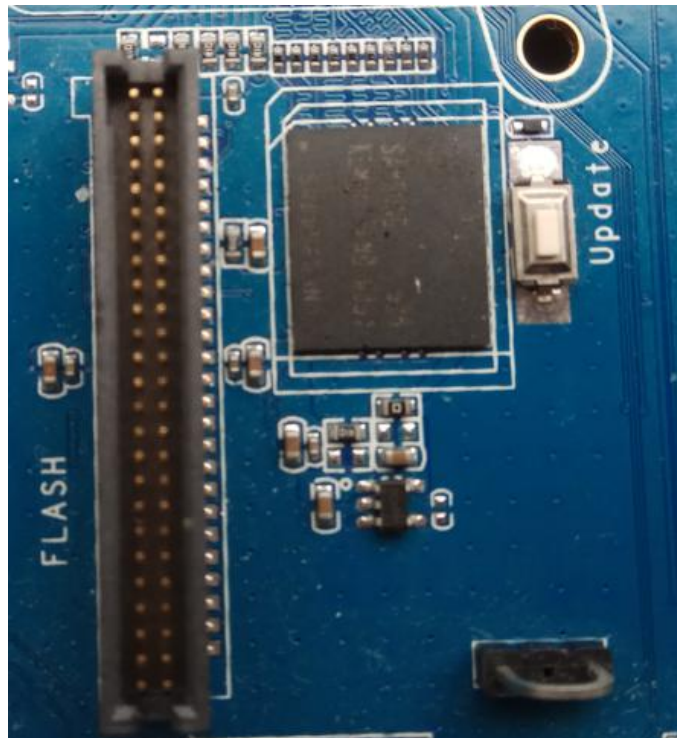


图 3 - 5 BOX开发板Memory eMMC

3.6 USB 接口

- 开发板带USB2.0 OTG/HOST及其USB3.0接口：
 - USB2501为USB OTG 接口，使用USB Standard-A型插座，兼容USB 2.0/1.1规范。默认作HOST功能，烧写固件用这个接口。
 - USB2502为USB HOST 接口，使用USB Standard-A型插座，兼容USB 2.0规范和USB 1.1规范。
 - CON2500为USB3.0 接口，做HOST功能使用，向下兼容USB 2.0规范。

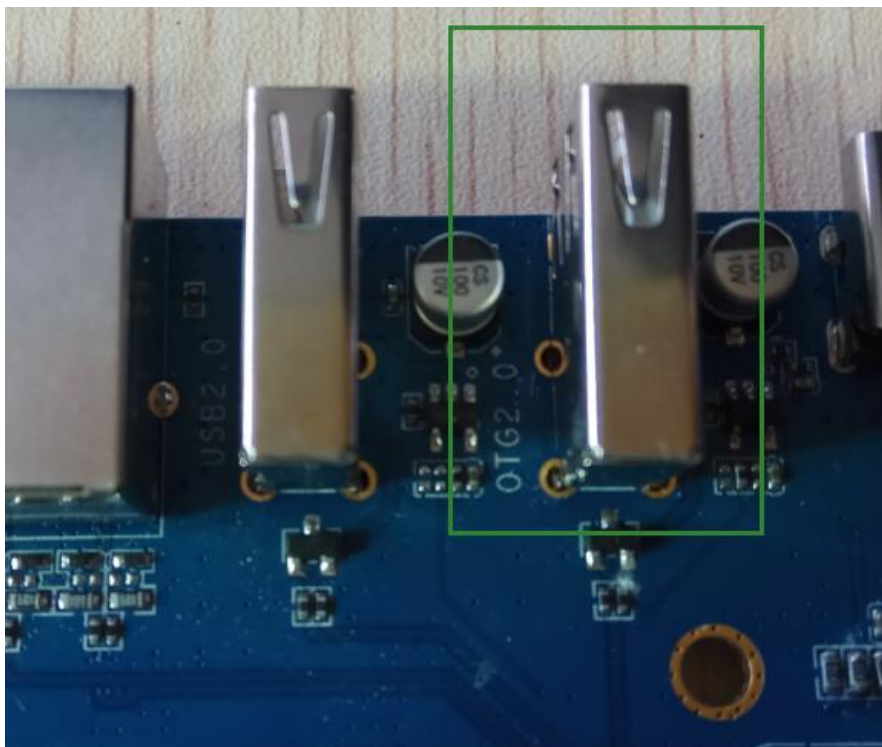


图 3 - 6 BOX开发板USB 2.0 OTG口

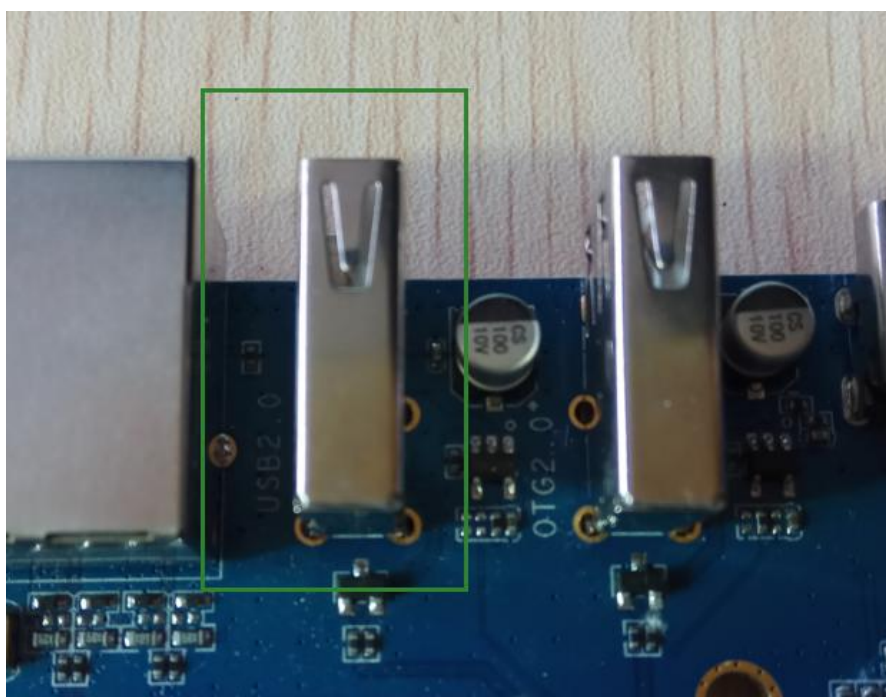


图 3 - 7 BOX开发板USB 2.0 HOST口

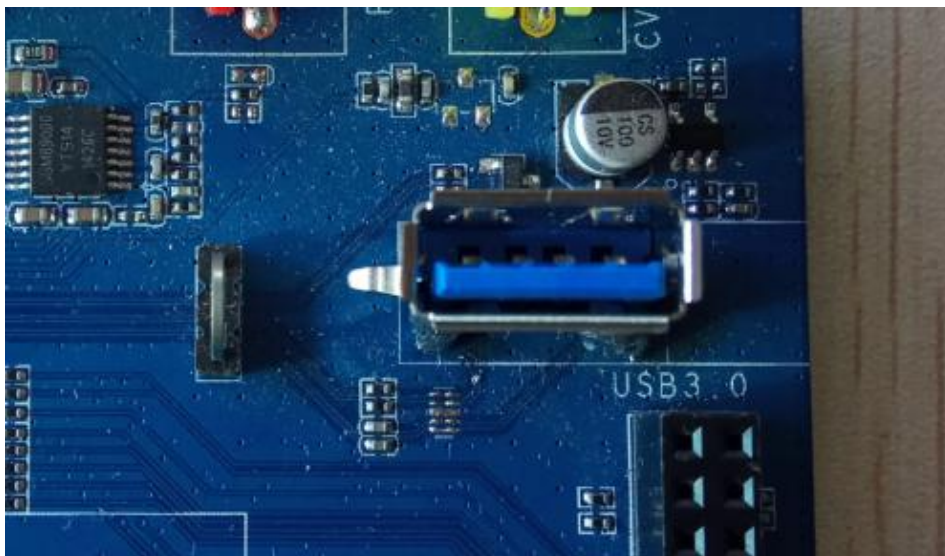


图 3 - 8 BOX开发板USB 3.0口

3.7 系统升级键

- 开发板提供ADC（SARADC_IN0）检测作为系统升级固件使用，连接USB，按住RECOVER按键上电（或复位），可以进入Rockusb烧写模式。

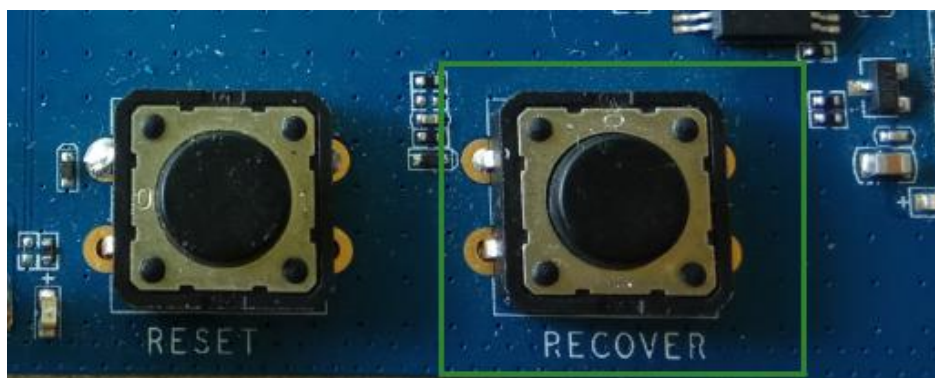


图 3 - 9 BOX开发板升级按键

3.8 红外接收

- 开发板所用的小型红外接收头，通用型号IRM-3638系列，中心频率为38KHz。

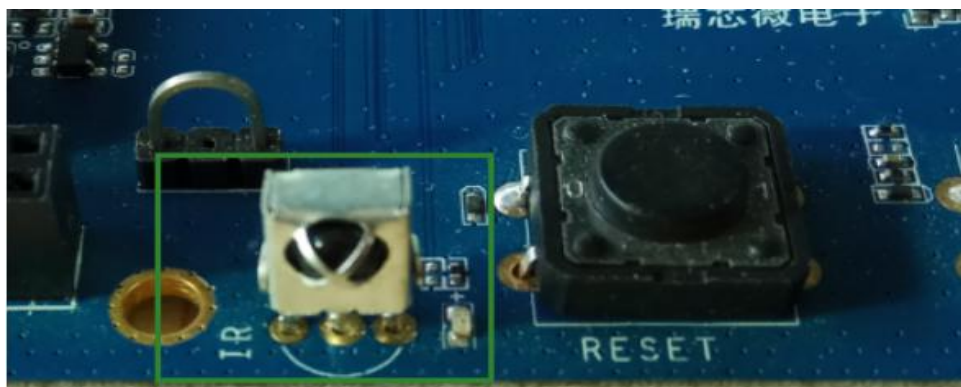


图 3 - 10 BOX开发板红外接收头

3.9 HDMI 输出

- 开发板支持最新的HDMI 2.0a协议，支持4K60Hz分辨率输出，支持播放HDR视频。
- 输出座采用A型接口。

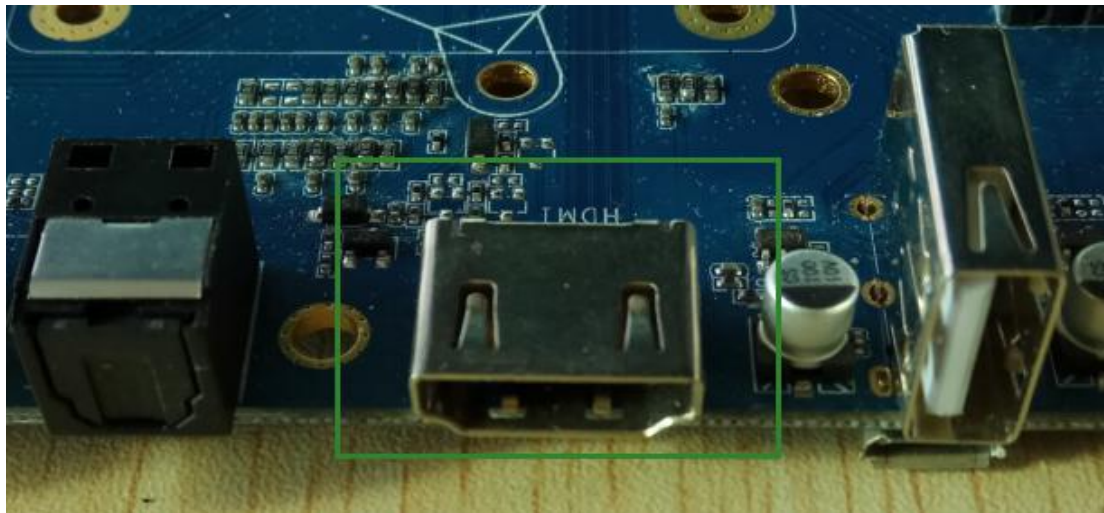


图 3 - 11 BOX开发板HDMI输出

3.10 CVBS 输出

- RK3328内置CVBS输出，连接HDMI输出时，CVBS默认为关闭状态。
- 音频输出需经过运放放大后输出, 默认运放型号为SGM89000。
- 如下图白色座子为音频左声道，红色座子音频右声道，黄色座子为CVBS输出。下图中还将音频左右声道接在3合1的座子上，便于测试音频指标。

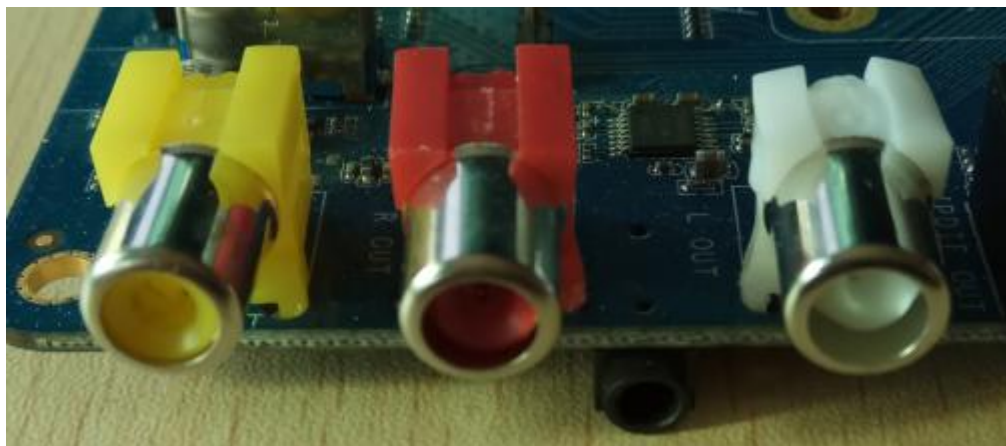


图 3 - 12 BOX开发板音视频输出



图 3 - 13 BOX开发板音频输出

3.11 DVB /CIF /SD Card 复用接口

- 如下座子将多个复用的接口一同预留在一个接口座上，支持DVB，CIF，扩展SD卡，每个接口通过跳电阻方式来选择，具体说明如下：

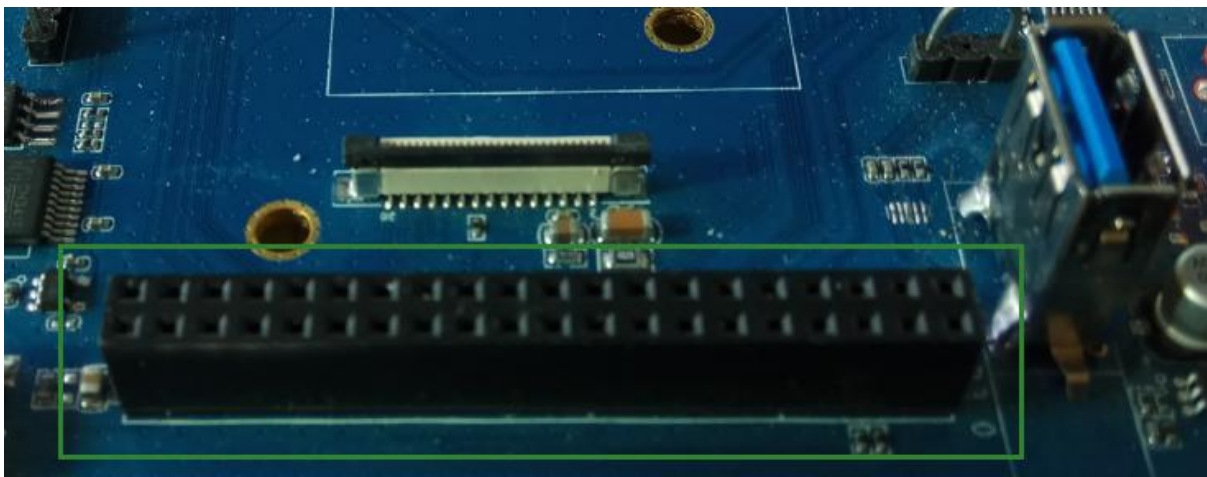


图 3 - 14 BOX开发板外接扩展口

3.11.1 DVB 接口

- DVB是通过TSP接口与RK3328通信。
- 使用此功能时如下图TSP接口在VCCI06电源域上的部分默认已贴，硬件不需要更改。

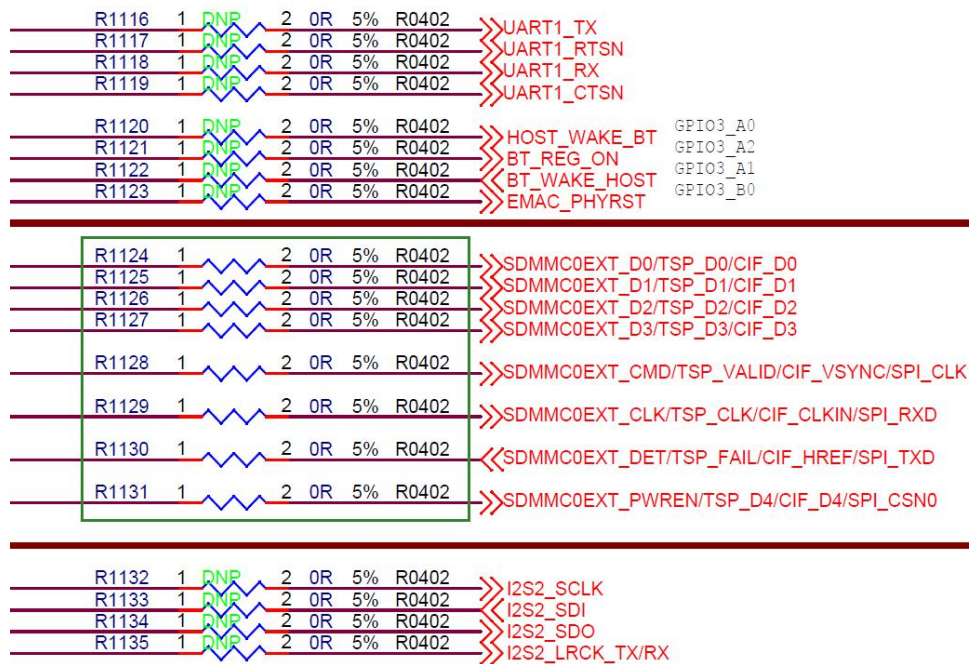


图 3 - 15 BOB开发板DVB接口跳接电阻

- 使用此功能时如下图TSP接口在VCCIO5电源域上的部分默认没有贴，需将上面框中电阻去掉，绿色框中电阻贴上。

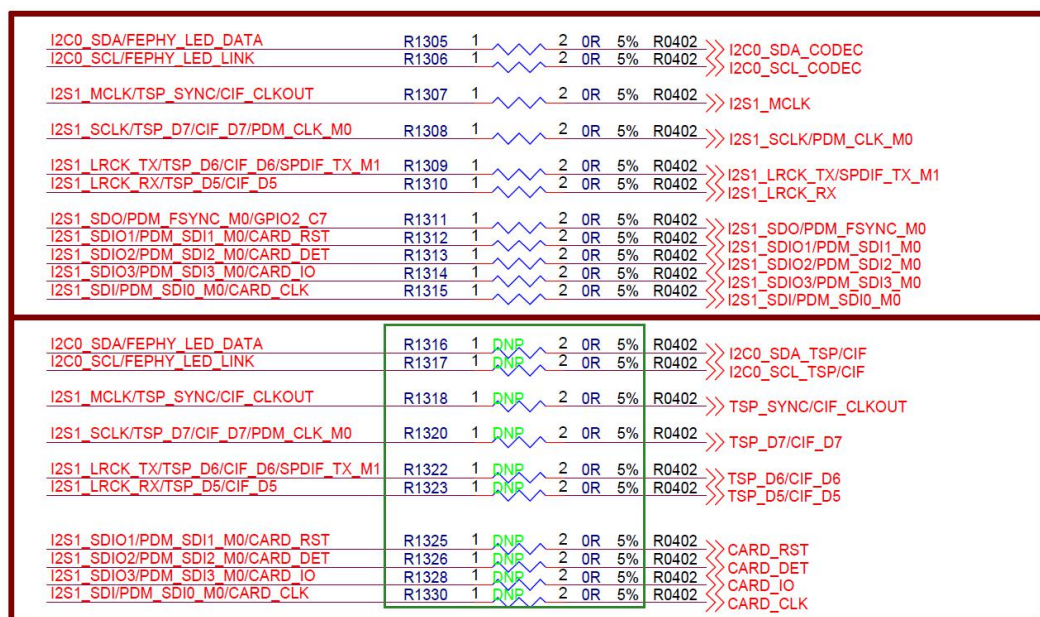


图 3 - 16 BOB开发板DVB接口跳接电阻

即将板上正面（Top层）这排电阻焊接上，正背面（Bottom层）的两排电阻均去掉。

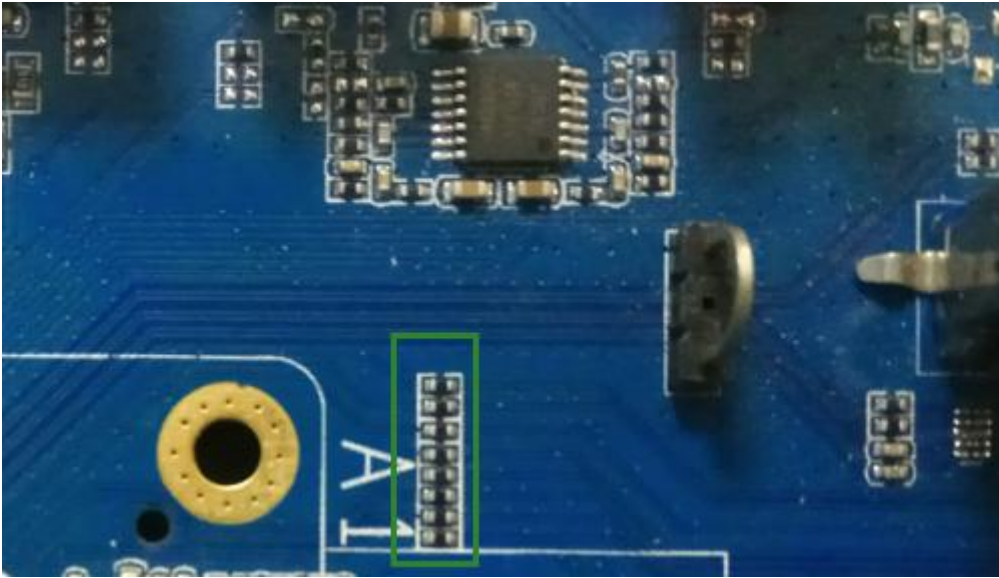


图 3 - 17 BOX开发板DVB接口跳接电阻

3.11.2 CIF 接口

- 使用此功能时如下图CIF接口在VCCI06电源域上的部分默认已贴，不需要更改。

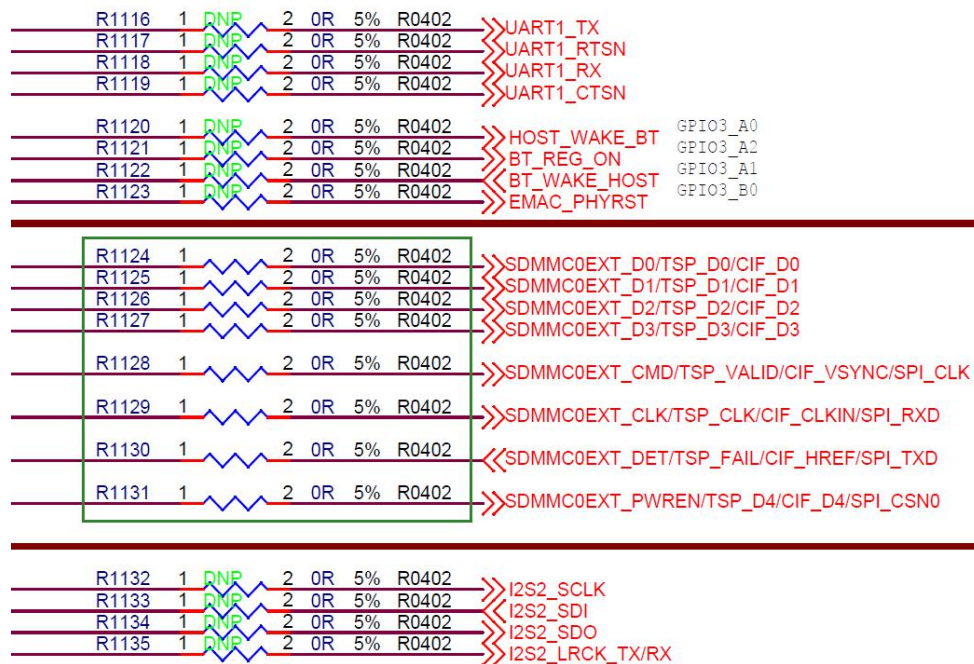


图 3 - 18 BOX开发板CIF接口跳接电阻

- 使用此功能时如下图CIF接口在VCCI05电源域上的部分默认没有贴，需将上面框中电阻去掉，绿色框中电阻贴上。

I2C0_SDA/FEPHY_LED_DATA	R1305	1	2	0R	5%	R0402	>> I2C0_SDA_CODEC
I2C0_SCL/FEPHY_LED_LINK	R1306	1	2	0R	5%	R0402	>> I2C0_SCL_CODEC
I2S1_MCLK/TSP_SYNC/CIF_CLKOUT	R1307	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_MCLK
I2S1_SCLK/TSP_D7/CIF_D7/PDM_CLK_M0	R1308	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_SCLK/PDM_CLK_M0
I2S1_LRCK_TX/TSP_D6/CIF_D6/SPDIF_TX_M1	R1309	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_LRCK_TX/SPDIF_TX_M1
I2S1_LRCK_RX/TSP_D5/CIF_D5	R1310	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_LRCK_RX
I2S1_SDO/PDM_FSYNC_M0/GPIO2_C7	R1311	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_SDO/PDM_FSYNC_M0
I2S1_SDIO1/PDM_SD11_M0/CARD_RST	R1312	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_SDIO1/PDM_SD11_M0
I2S1_SDIO2/PDM_SD12_M0/CARD_DET	R1313	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_SDIO2/PDM_SD12_M0
I2S1_SDIO3/PDM_SD13_M0/CARD_IO	R1314	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_SDIO3/PDM_SD13_M0
I2S1_SDI/PDM_SD10_M0/CARD_CLK	R1315	1	2	0R	5%	R0402	>> I2S1_SDI/PDM_SD10_M0
I2C0_SDA/FEPHY_LED_DATA	R1316	1	2	0R	5%	R0402	>> I2C0_SDA_TSP/CIF
I2C0_SCL/FEPHY_LED_LINK	R1317	1	2	0R	5%	R0402	>> I2C0_SCL_TSP/CIF
I2S1_MCLK/TSP_SYNC/CIF_CLKOUT	R1318	1	2	0R	5%	R0402	>> TSP_SYNC/CIF_CLKOUT
I2S1_SCLK/TSP_D7/CIF_D7/PDM_CLK_M0	R1320	1	2	0R	5%	R0402	>> TSP_D7/CIF_D7
I2S1_LRCK_TX/TSP_D6/CIF_D6/SPDIF_TX_M1	R1322	1	2	0R	5%	R0402	>> TSP_D6/CIF_D6
I2S1_LRCK_RX/TSP_D5/CIF_D5	R1323	1	2	0R	5%	R0402	>> TSP_D5/CIF_D5
I2S1_SDIO1/PDM_SD11_M0/CARD_RST	R1325	1	2	0R	5%	R0402	>> CARD_RST
I2S1_SDIO2/PDM_SD12_M0/CARD_DET	R1326	1	2	0R	5%	R0402	>> CARD_DET
I2S1_SDIO3/PDM_SD13_M0/CARD_IO	R1328	1	2	0R	5%	R0402	>> CARD_IO
I2S1_SDI/PDM_SD10_M0/CARD_CLK	R1330	1	2	0R	5%	R0402	>> CARD_CLK

图 3 - 19 BOX开发板CIF接口跳接电阻

即将板上正面（Top层）这排电阻焊接上，正背面（Bottom层）的两排电阻均去掉。

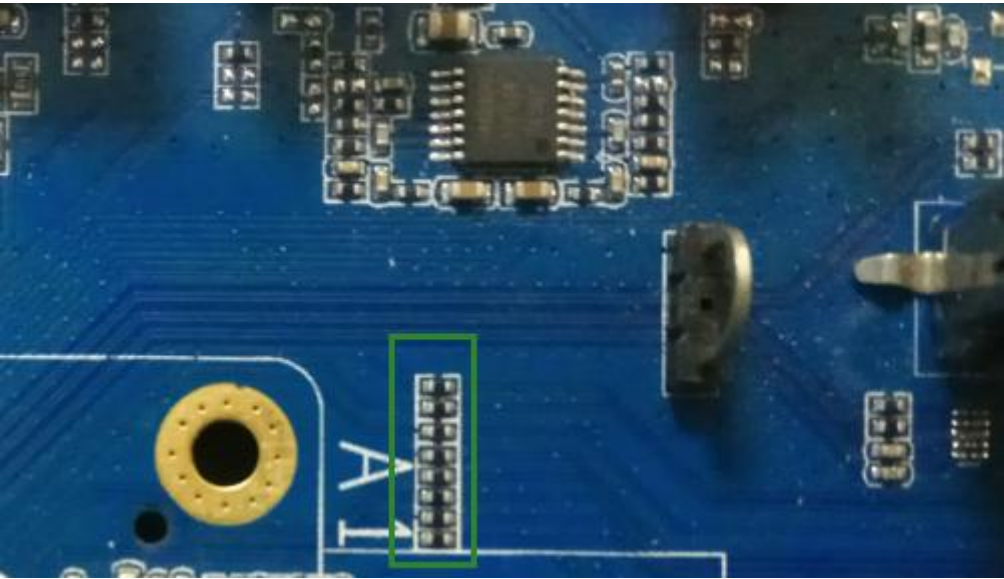


图 3 - 20 BOX开发板CIF接口跳接电阻

3.11.3 扩展 SD 卡接口

- 扩展SD卡SDMMCEXT接口，板上SD卡默认使用的是SDMMC0，支持BootROM从SDMMC0接口引导启动，这组扩展SDMMCEXT为预留的一组接口， 不支持BootROM从SDMMC0EXT接口引导启动。
- 使用此接口时如下图SDMMCEXT接口部分默认已贴，硬件不需要更改。

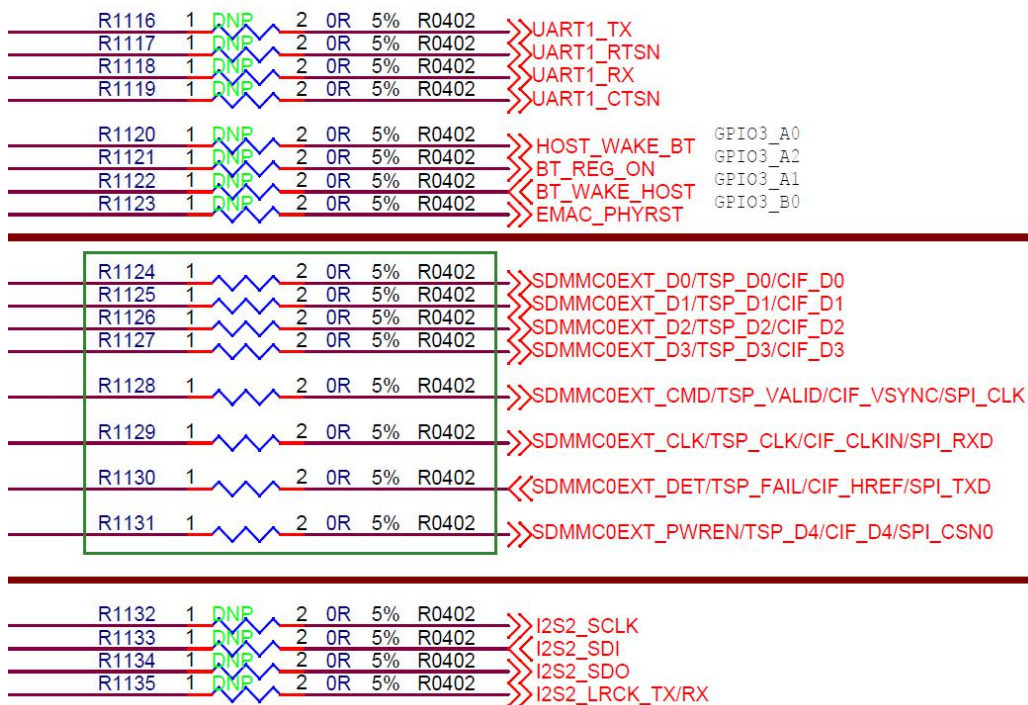


图 3 - 21 BOX开发板SDMMCEXT接口跳接电阻

3.12 阵列麦克风接口

- 开发板预留阵列麦克风连接座，与主控通信方式支持：
 - I2S，默认接在RK3328 I2S1上，可以同时支持8通道输入/2通道输出或者2通道输入8通道输出。
 - PDM接口，支持8通道输入。

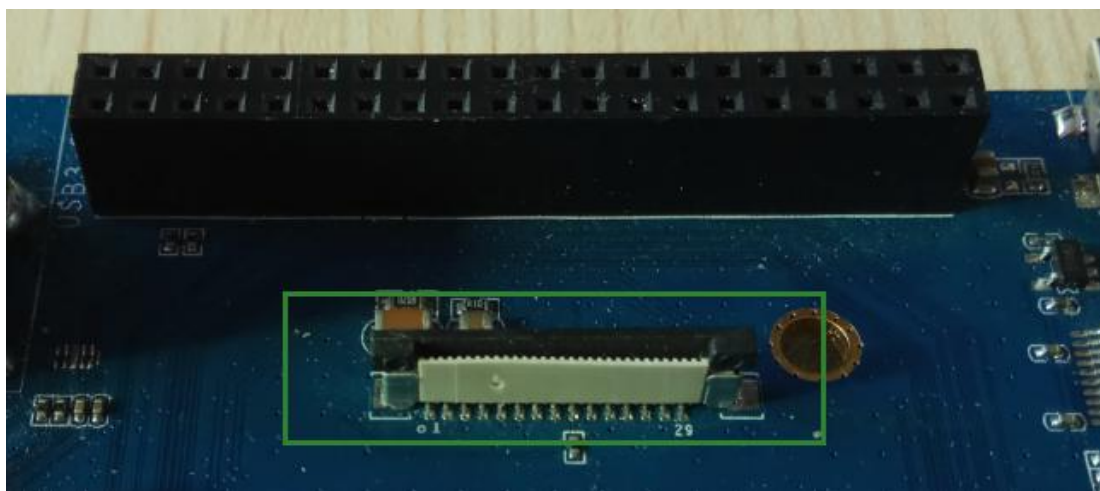


图 3 - 22 BOX开发板阵列麦克风接口

3.13 SPDIF 输出

- 开发板支持数字音频接口输出，默认使用的传输硬件接口为光纤模式，采样率最高支持192KHz。

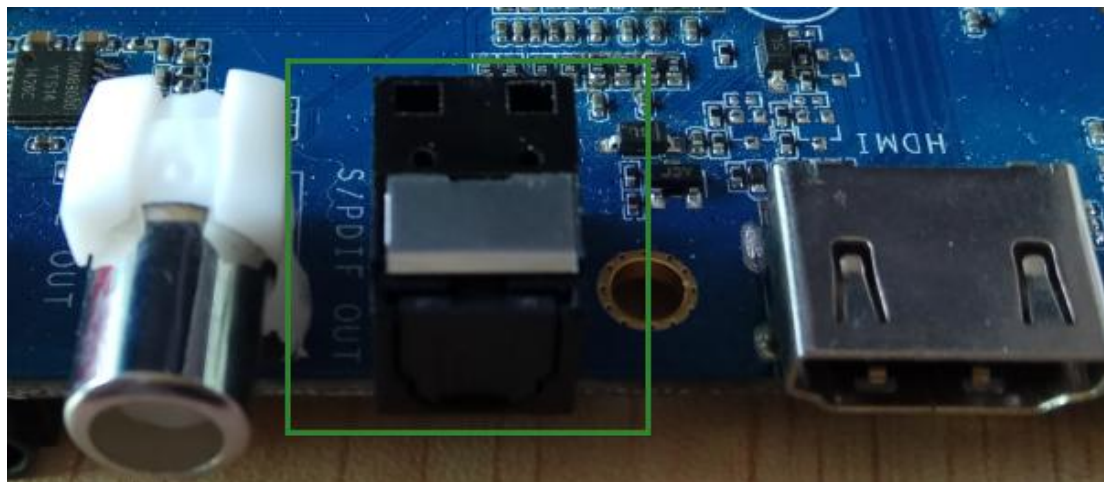


图 3 - 23 BOX开发板SPDIF输出

3.14 以太网

- 开发板同时支持以太网内置10/100M PHY和外置10/100/1000M PHY接口，外置10/100/1000M PHY接口。
- 开发板上选用的RJ45座都是集成隔离变压器。

3.14.1 内置 10/100M PHY

- 以太网内置PHY RJ45接口，10/100M以太网默认使用这个接口。
- 使用此功能时硬件上无需做修改。

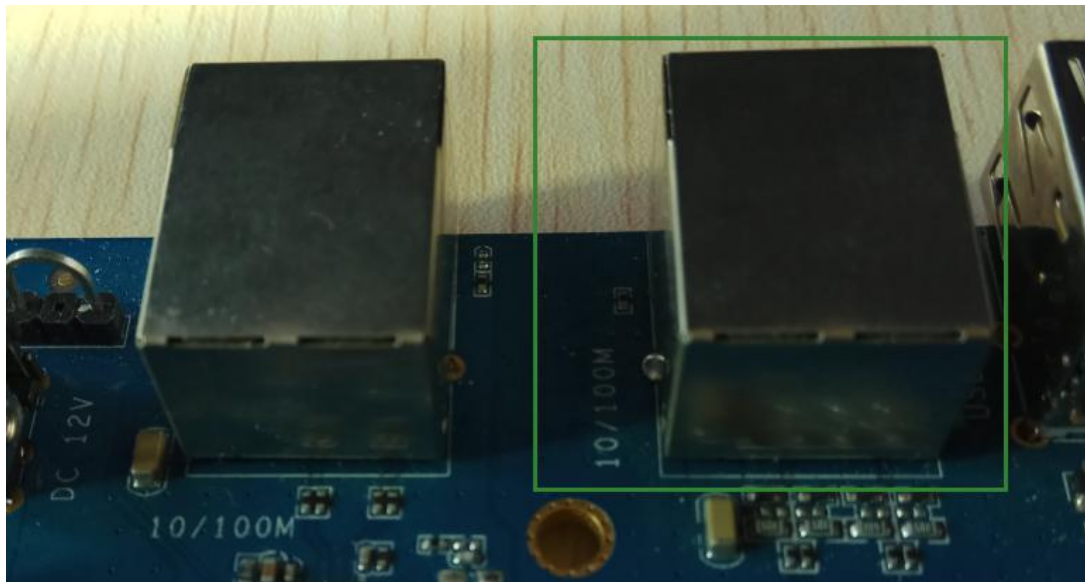


图 3 - 24 BOX开发板以太网内置PHY RJ45接口

3.14.2 外置 10/100M PHY

- 以太网外置10/100M PHY，板上外置的PHY默认设计的是RTL8201FR-VD-CG，I/O电压为1.8V。

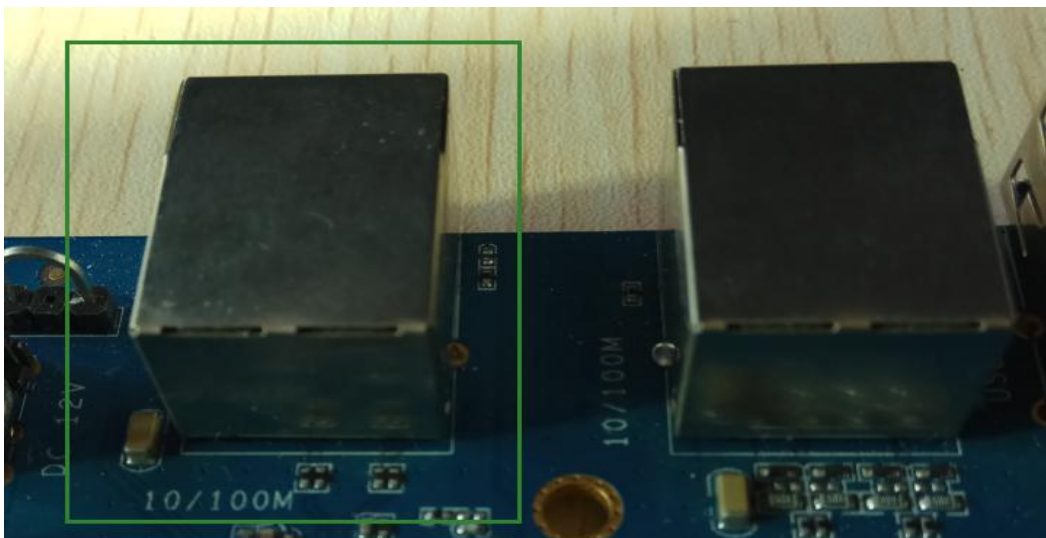


图 3 - 25 BOX开发板以太网置10/100M PHY

- 使用外部以太网10/100M PHY，板上需要贴上如下图中这部分电阻，其余和此组GPIO复用的信号均断开，即在板上复用连接的跳接电阻需要去掉。

UART0_RX/GMAC_TXD1	R1380	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_TXD1	
UART0_TX/GMAC_TXD0	R1381	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_TXD0	
UART0_RTSN/GMAC_RXD1	R1382	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_RXD1	
UART0_CTSN/GMAC_RXD0	R1383	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_RXD0	
WIFI_HOST_WAKE/GMAC_MDIO/PDM_FSYNC_M1	R1384	1	RNP	2	0R	5%	R0402	<< EMAC_MDIO	
BT_REG_ON/I2S2_MCLK_M0/GMAC_CLK	R1385	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_CLK	
I2S2_SCLK_M0/GMAC_RXDV/PDM_CLK_M1	R1386	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_RXDV	
I2S2_LRCK_TX_M0/GMAC_MDC/PDM_SDIO_M1	R1387	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_MDC	
BT_WAKE_HOST/CLKOUT_GMAC_M2	R1388	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> WIFI_WAKE_HOST	
I2S2_SDI_M0/GMAC_RXER/PDM_SD1_M1	R1389	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_RXER	
I2S2_SDO_M0/GMAC_TXEN/PDM_SD2_M1	R1390	1	RNP	2	0R	5%	R0402	>> EMAC_TXEN	

图 3 - 26 BOX开发板外部10/100M PHY接口跳接电阻

即将板上背面（Bottom层）这排电阻焊接上，相邻的一排电阻及其正对面（Top层）的一排电阻去掉。

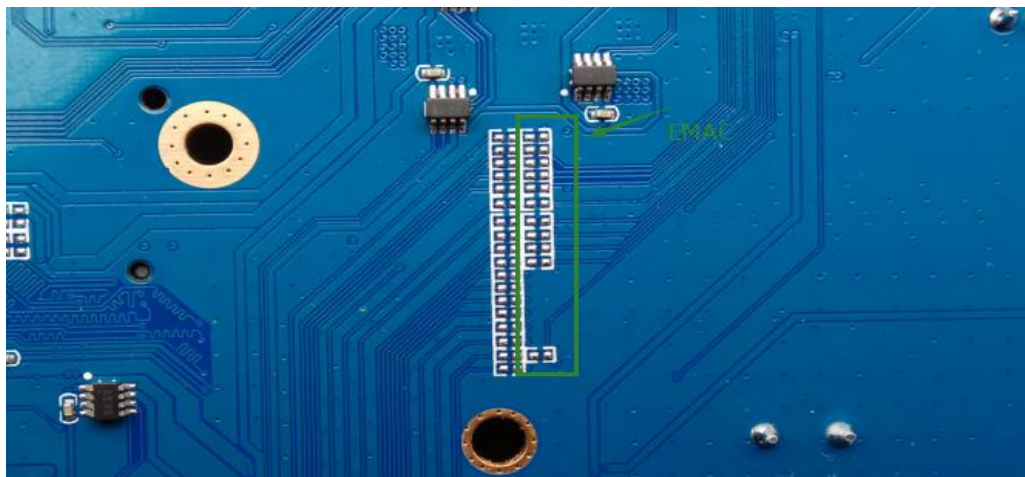


图 3 - 27 BOX开发板外置10/100M PHY跳接电阻

3.14.3 外置 10/100/1000M PHY

- 外置10/100/1000M PHY扩展接口，目前调试验证的外部PHY是RTL8211E-VB-CG。



图 3 - 31 BOX开发板以太网外置10/100/1000M PHY输出

- 使用10/100/1000M以太网PHY，需要贴如下图中这部分的电阻，其余和此组GPIO复用的信号均断开，即在板上复用连接的跳接电阻需要去掉。

UART0_RX/GMAC_TXD1	R1358	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_TXD1
UART0_TX/GMAC_TXD0	R1359	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_TXD0
UART0_RTSN/GMAC_RXD1	R1360	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXD1
UART0_CTSN/GMAC_RXD0	R1361	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXD0
SDMMC1_CLK/GMAC_TXCLK	R1362	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_TXCLK
SDMMC1_CMD/GMAC_RXCLK	R1363	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXCLK
SDMMC1_D0/GMAC_RXD3	R1364	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXD3
SDMMC1_D1/GMAC_RXD2	R1365	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXD2
SDMMC1_D2/GMAC_TXD3	R1366	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_TXD3
SDMMC1_D3/GMAC_TXD2	R1367	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_TXD2
WIFI_REG_ON/GMAC_CRS	R1369	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_CRS/GPIO1_C2
WIFI_HOST_WAKE/GMAC_MDIO/PDM_FSYNC_M1	R1370	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_MDIO/PDM_FSYNC_M1
BT_REG_ON/I2S2_MCLK_M0/GMAC_CLK	R1371	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_CLK
I2S2_SCLK_M0/GMAC_RXDV/PDM_CLK_M1	R1372	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXDV/PDM_CLK_M1
I2S2_LRCK_TX_M0/GMAC_MDC/PDM_SDI0_M1	R1373	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_MDC/PDM_SDI0_M1
BT_WAKE_HOST/CLKOUT_GMAC_M2	R1375	1	DNR	2	0R	5%	R0402	CLKOUT_GMAC_M2/PDM_SDI3_M1
I2S2_SDI_M0/GMAC_RXER/PDM_SDI1_M1	R1376	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_RXER/PDM_SDI1_M1
I2S2_SDO_M0/GMAC_TXEN/PDM_SDI2_M1	R1378	1	DNR	2	0R	5%	R0402	GMAC_TXEN/PDM_SDI2_M1

图 3 - 32 BOX开发板以太网外置10/100/1000M PHY跳接电阻

即将板上背面（Bottom层）这排电阻焊接上，相邻的一排电阻及其正对面（Top层）的一排电阻均去掉。

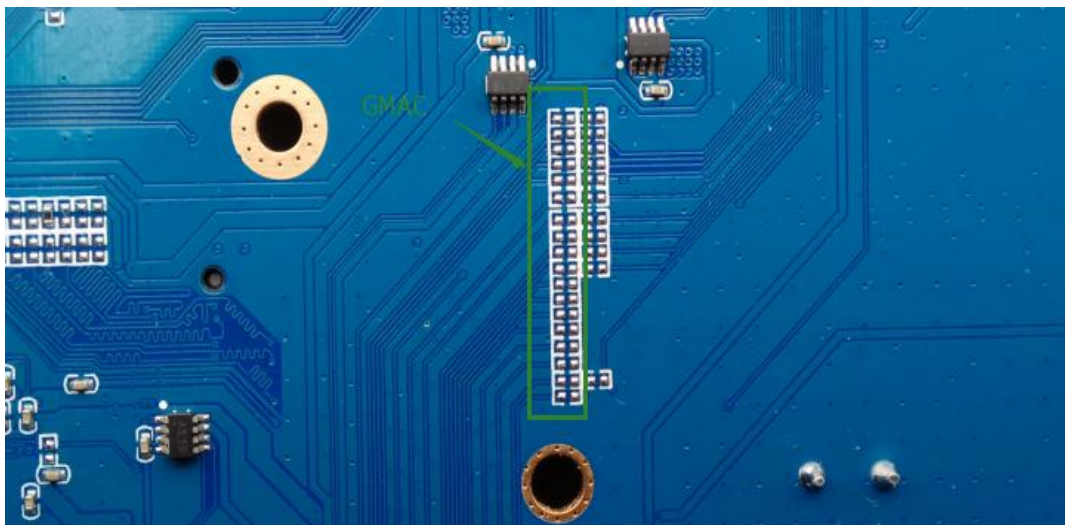


图 3 - 33 BOX开发板以太网外置10/100/1000M PHY跳接电阻

- 如下GMAC所在的VCCIO4电源域支持1.8V和3.3V，需要根据选用PHY支持的IO电源来选择。

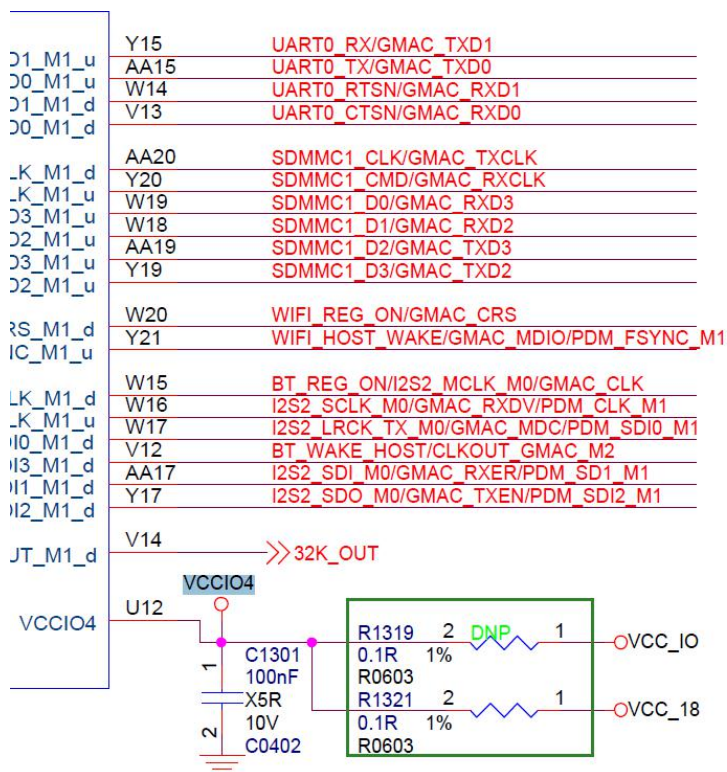


图 3 - 34 BOX开发板以GMAC电源域电压选择

如下图框中两个电阻从左到右分别为R1319，R1321。

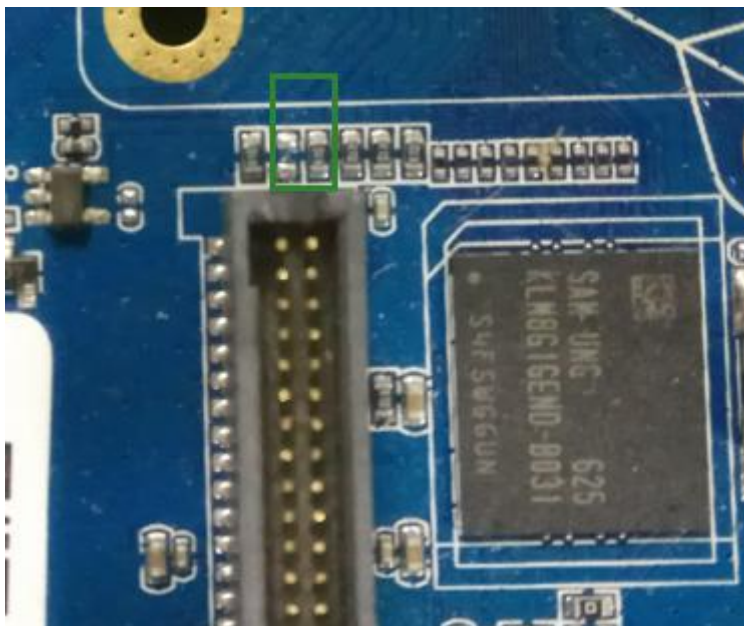


图 3 - 35 BOX开发板以GMAC电源域电压选择

3.15 TF 卡

- TF卡，默认使用RK3328 SDMMC0接口，数据总线宽度是4bits，支持SDMMC 3.0协议。

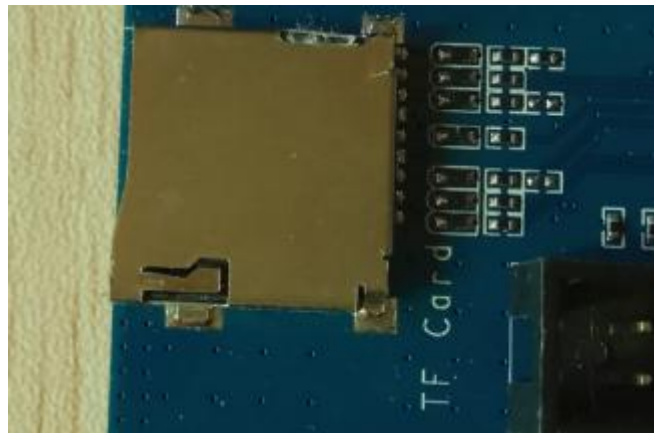


图 3 - 36 BOX开发板TF插座

3.16 WIFI+BT 模组

- 开发板上WIFI+BT模组采用台湾正基的AP6XXX模组，默认贴片为AP6356S，其特性如下：
 - 支持WIFI(2.4G and 5G, 802.11 a/b/g/n/ac 2X2 Access Points)。
 - WIFI数据采用4bits SDIO 数据总线。
 - 支持BT4.1功能，BT数据采用UART通信方式。

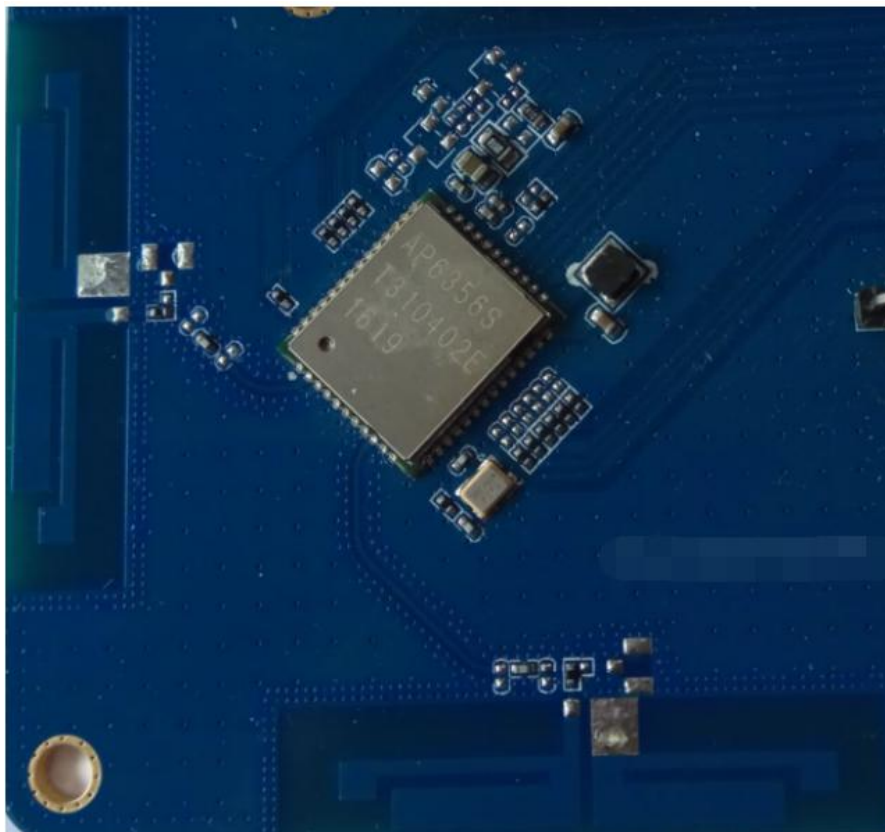


图 3 - 37 BOX开发板WIFI+BT模组

3.17 UART 调试

- 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，为高度集成的RS232-USB接口转换芯片，波特率支持RK3328选用的1.5M。

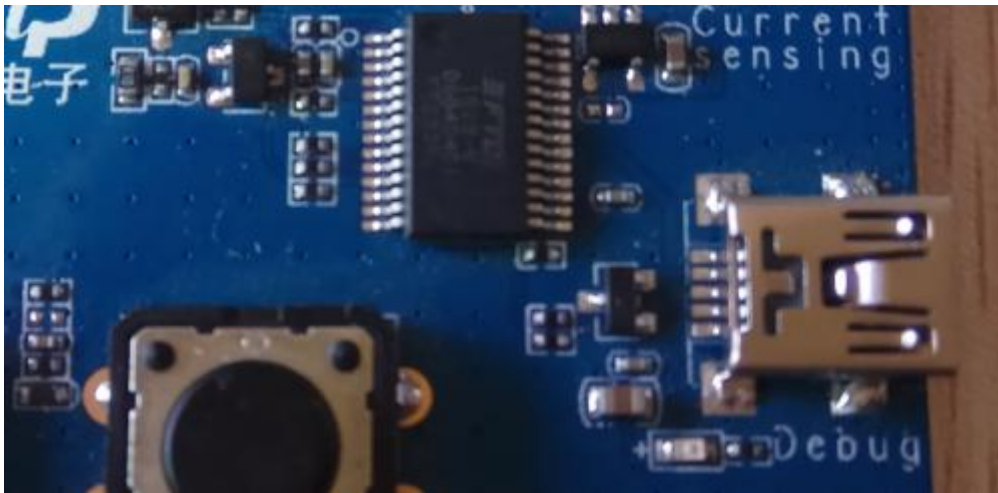


图 3 - 38 BOX开发板UART Debug调试

3.18 JTAG 调试

- 开发板提供JTAG口供开发调试使用，默认是PC通过SWD模式（两线模式）连接DSTREAM仿真器，调试芯片内部CPU。
- JTAG_TCK JTAG_TMS和SDMMC0接口复用，硬件采用电子开关切换，插入SD卡则为SDMMC0输出，SD卡拔掉则为JTAG输出。

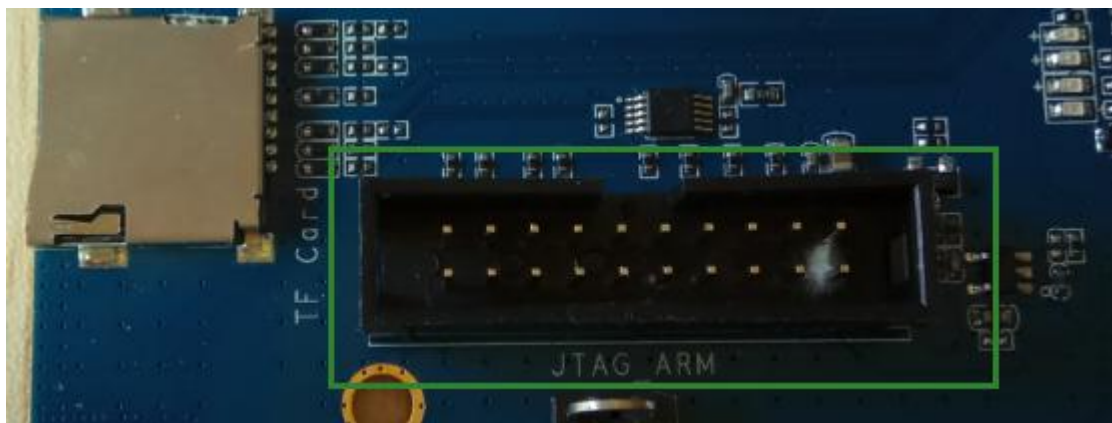


图 3 - 39 BOX开发板JTAG Debug调试

4 开发板固件烧写说明

4.1 驱动安装

RK3328 BOX开发板使用需先安装驱动，驱动为：DriverAssitant_v4.4，打开“DriverInstall.exe”，点击“驱动安装”，提示安装驱动成功即可。

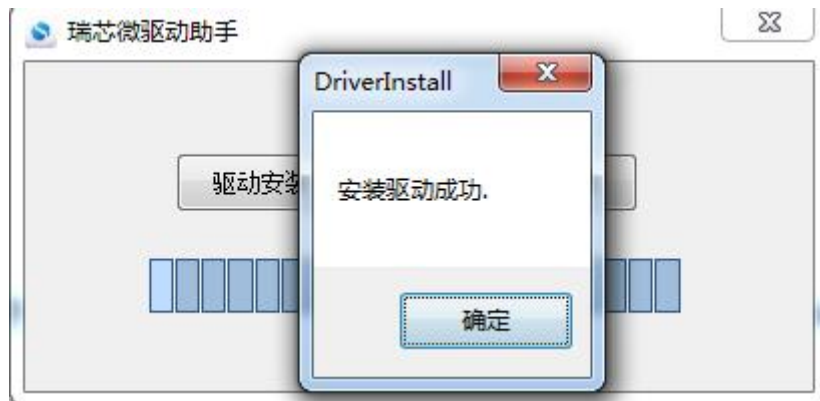


图 4 - 1 BOX开发板驱动助手安装

注意事项：

1. 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”。
2. 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”。

4.2 烧写固件

4.2.1 设备进入烧录模式

打开目录“AndroidTool_Release_v2.31”下的“Android开发工具”，连接开发板的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recover按键上电或复位，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，短接eMMC CLK信号点到GND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ADB设备”，然后点击工具上的按钮“切换”，进入LOADER模式。

4.2.2 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：

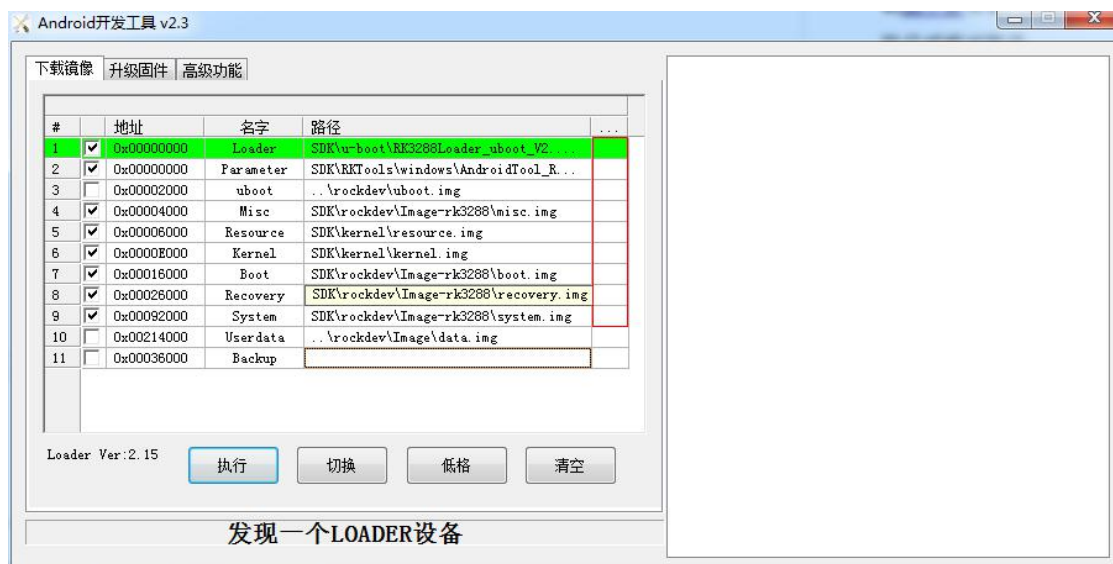


图 4-2 勾选烧录固件并选择路径
选择后点击按钮“执行”，开始烧录。

● 若烧录过程中出现问题，需要在 redmine 上提问时，请提供路径：
AndroidTool_Release_v2.31\Log下的log文件，便于工程师分析问题。

4.2.3 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 4-3 升级固件update.img

5 调试说明

5.1 串口调试

1.将PC与开发板连接，在PC设备管理器中获得找到当前端口COM号，如图所示：

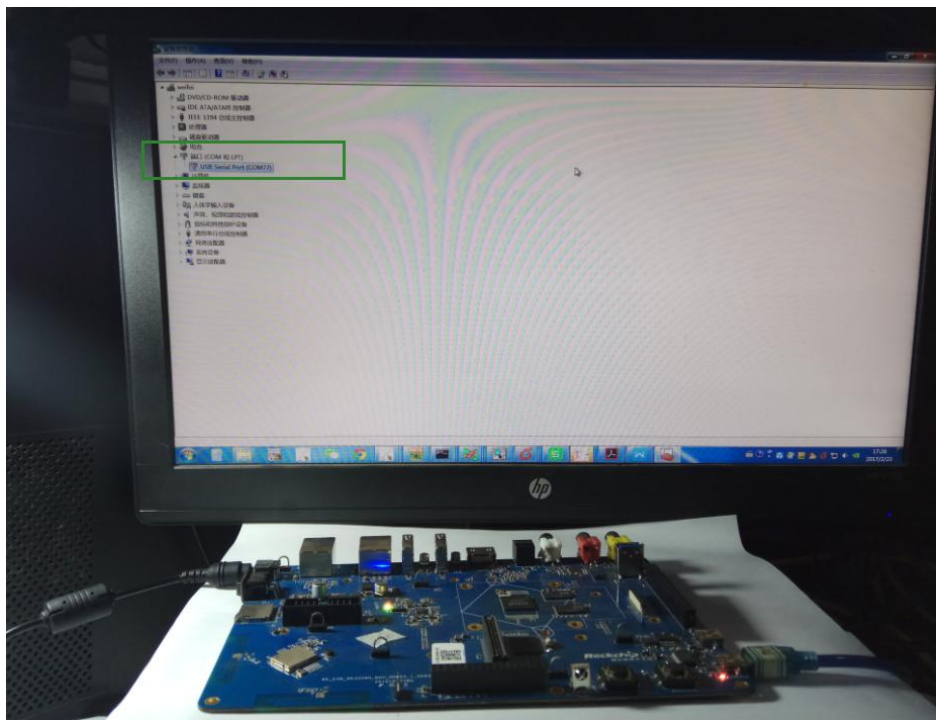


图 5 - 1 PC与开发板串口连接

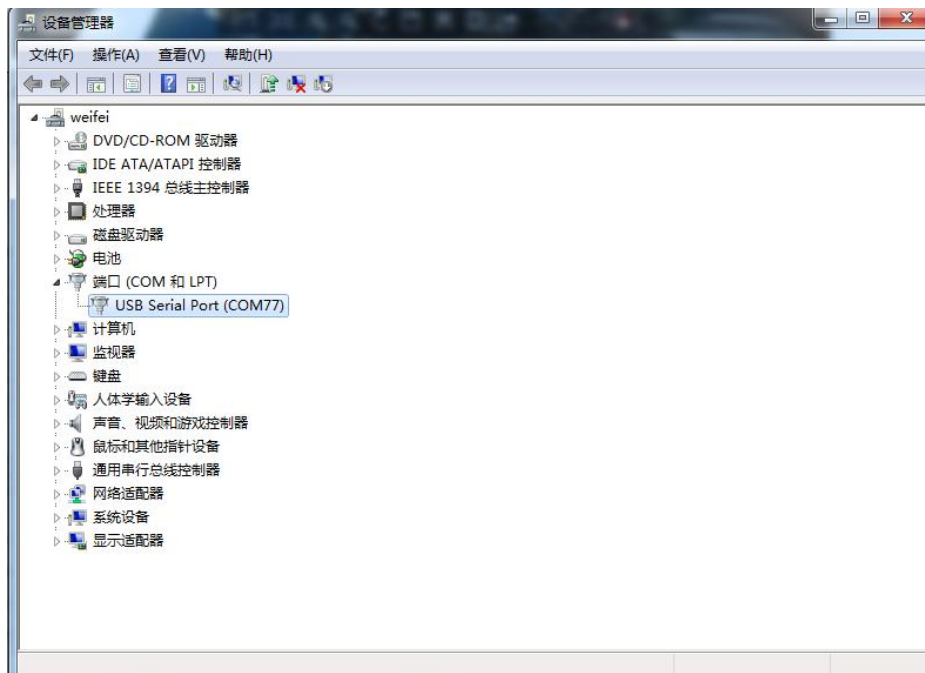


图 5 - 2 获取当前端口COM号

2.打开串口工具“SecureCRT”，点击“快速连接”按钮，如图所示：

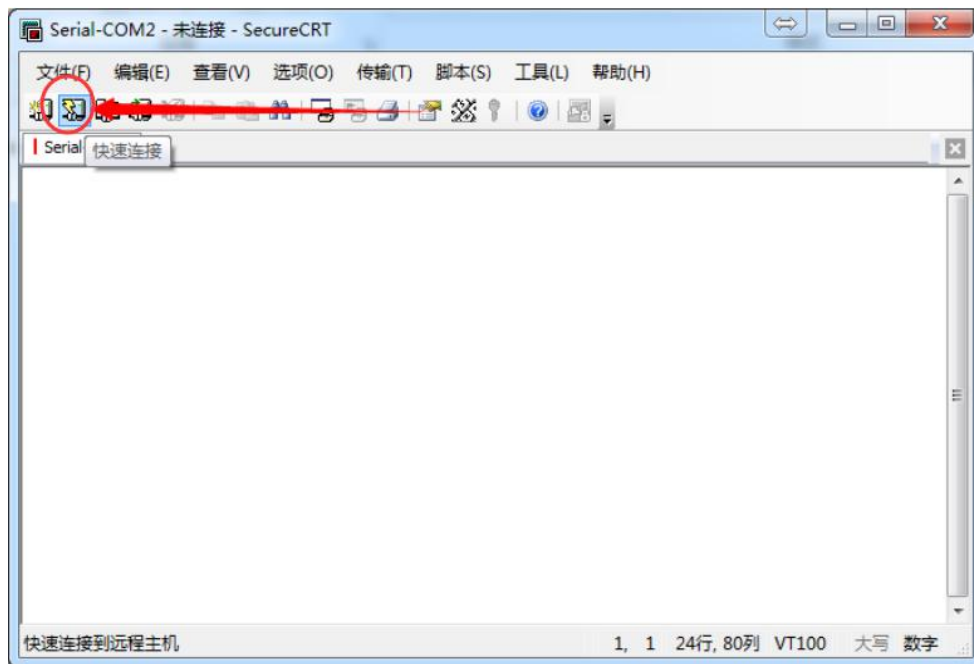


图 5 - 3 串口工具SecureCRT界面

3. 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），如图所示：

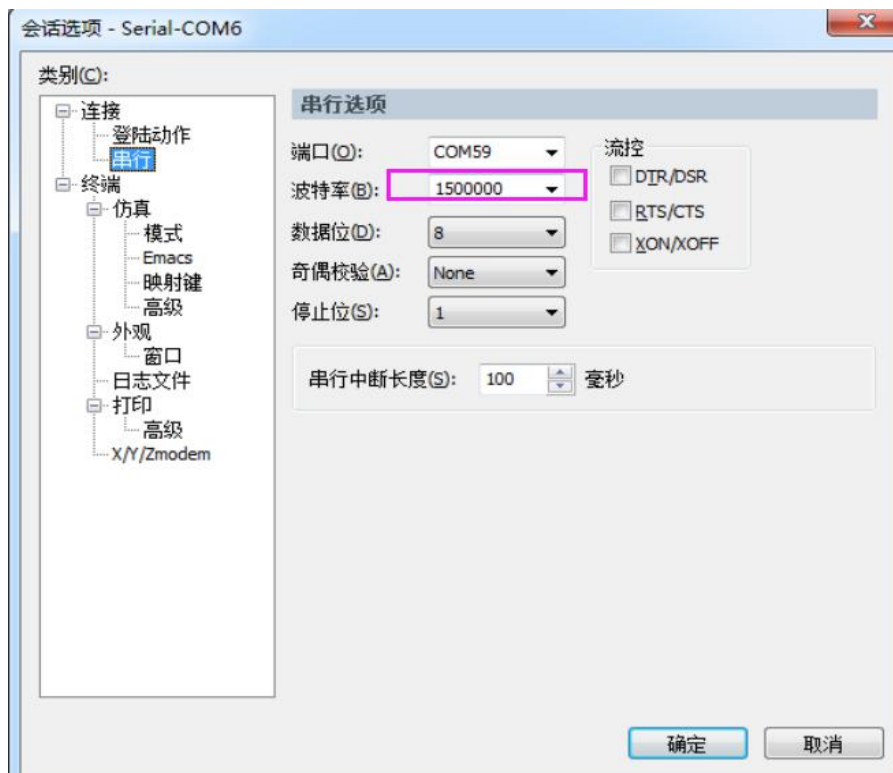


图 5 - 4 配置串口信息

4. 点击连接，就能正常连接设备了。

5. 为方便调试，配置会话选项，点击工具栏“会话选项”，配置如图所示：

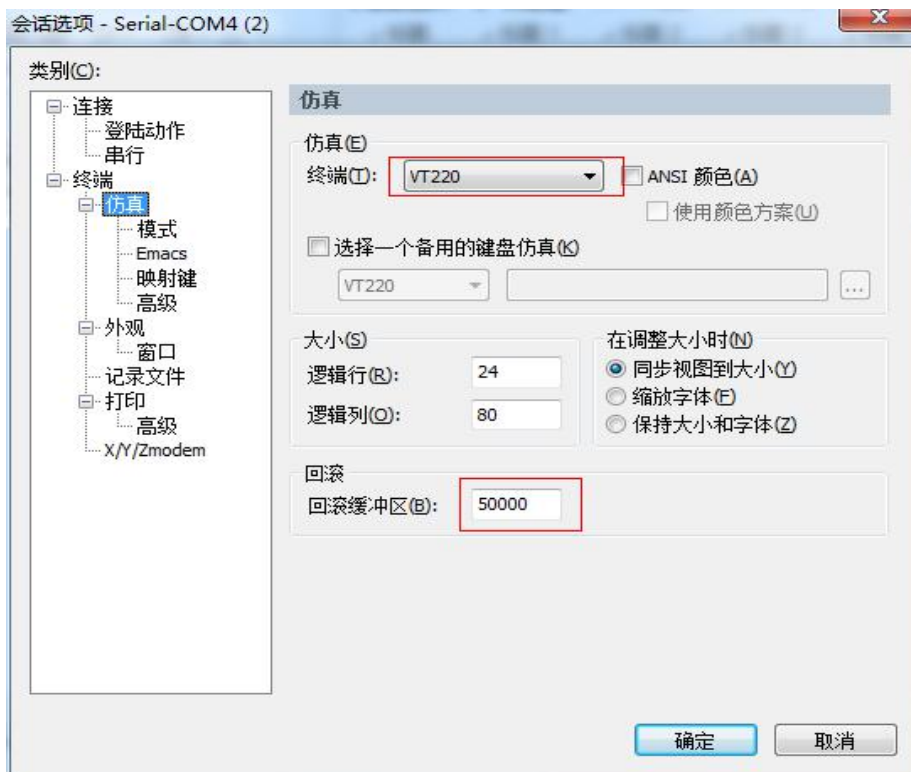


图 5-5 配置串口工具选项

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。

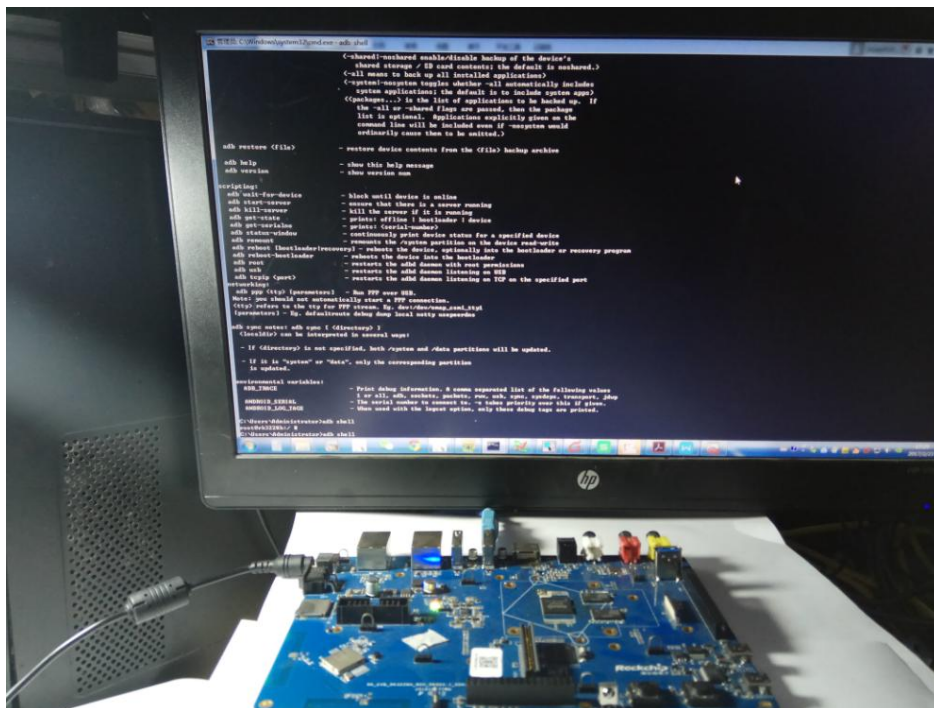


图 5-6 PC与开发板烧录口连接进入ADB

2. 开发板上电，进入设置，选择“高级设置” – “开发者选项”，打开“允许USB调试”。
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，如图所示：

```
D:\Dev_Program_File\platform-tools>adb devices
List of devices attached
WAWJM7C80Q      device
```

图 5 - 7 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

- RK3328 BOX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：
 - 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RK3328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。