

RV1126/RV1109 Linux SDK 快速入门

文档标识: RK-JC-YF-360

发布版本: V1.2.0

日期: 2020-06-22

文件密级: ☐绝密 ☐秘密 ☐内部资料 ☒公开

免责声明

本文档按“现状”提供, 瑞芯微电子股份有限公司(“本公司”, 下同)不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2020 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴, 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。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics 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: +86-4007-700-590

客户服务传真: +86-591-83951833

客户服务邮箱: fae@rock-chips.com

前言

概述

本文主要描述了RV1126/RV1109 Linux SDK的基本使用方法，旨在帮助开发者快速了解并使用RV1126/RV1109 SDK开发包。SDK下载后，可以查看docs/RV1126_RV1109/RV1126_RV1109_Release_Note.txt，确认当前SDK版本。

产品版本

芯片名称	内核版本
RV1126/RV1109	Linux 4.19

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V0.0.1	CWW	2020-04-28	初始版本
V0.0.2	CWW	2020-05-09	更新5.1.2节RK IPCamera Tool界面
V0.0.3	CWW	2020-05-20	编译环境添加libssl-dev和expect
V1.0.0	CWW	2020-05-25	1. 更新第3节以及第4.4和4.5节 2. 增加快速开机版本编译 3. 增加5.4节
V1.1.0	CWW	2020-06-08	1. 更新公司名称 2. 更新文档排版 3. 更新第2节
V1.2.0	HJC	2020-06-22	增加智能USB Camera产品章节

目录

RV1126/RV1109 Linux SDK 快速入门

- 1 开发环境搭建
- 2 SDK 配置框架说明
 - 2.1 SDK 目录说明
 - 2.2 SDK 配置框架图
- 3 SDK编译说明
 - 3.1 选择不同板级配置
 - 3.2 查看编译命令
 - 3.3 U-Boot编译
 - 3.4 Kernel编译
 - 3.5 Recovery编译
 - 3.6 Rootfs编译
 - 3.7 固件打包
 - 3.8 全自动编译
- 4 刷机说明
 - 4.1 EVB板正面示意图
 - 4.2 EVB板背面示意图
 - 4.3 硬件接口功能表
 - 4.4 Windows 刷机说明
 - 4.5 Linux 刷机说明
- 5 EVB板功能说明
 - 5.1 如何访问3路RTSP和1路RTMP网络码流
 - 5.1.1 使用串口或ADB连上EVB板子获取设备IP地址
 - 5.1.2 使用RK IPCamera Tool获取设备IP地址
 - 5.1.3 访问网络码流
 - 5.2 如何通过网页访问设备信息
 - 5.3 如何测试人脸识别功能
 - 5.4 如何通过网络调试EVB板
 - 5.4.1 通过SSH登陆EVB板调试
 - 5.4.2 通过SCP调试
- 6 智能USB Camera产品配置
 - 6.1 产品编译说明
 - 6.1.1 选择对应板级配置
 - 6.1.2 编译命令
 - 6.2 产品软件框架
 - 6.2.1 uvc_app
 - 6.2.2 mediaserver
 - 6.2.3 其它
 - 6.3 功能说明
 - 6.3.1 如何显示USB Camera预览
 - 6.3.2 如何测试AI模型后处理
 - 6.3.3 如何测试EPTZ功能

1 开发环境搭建

Ubuntu 16.04系统： 编译环境搭建所依赖的软件包以及安装命令如下：

```
1 | sudo apt-get install repo git-core gitk git-gui gcc-arm-linux-gnueabi u-  
boot-tools device-tree-compiler gcc-aarch64-linux-gnu mtools parted libudev-  
dev libusb-1.0-0-dev python-linaro-image-tools linaro-image-tools autoconf  
autotools-dev libsigsegv2 m4 intltool libdrm-dev curl sed make binutils  
build-essential gcc g++ bash patch gzip gawk bzip2 perl tar cpio python unzip  
rsync file bc wget libncurses5 libqt4-dev libglib2.0-dev libgtk2.0-dev  
libglade2-dev cvs git mercurial rsync openssh-client subversion asciidoc w3m  
dbratex graphviz python-matplotlib libc6:i386 libssl-dev expect
```

Ubuntu 17.04系统： 除了上述软件包外还需如下依赖包：

```
1 | sudo apt-get install lib32gcc-7-dev g++-7 libstdc++-7-dev
```

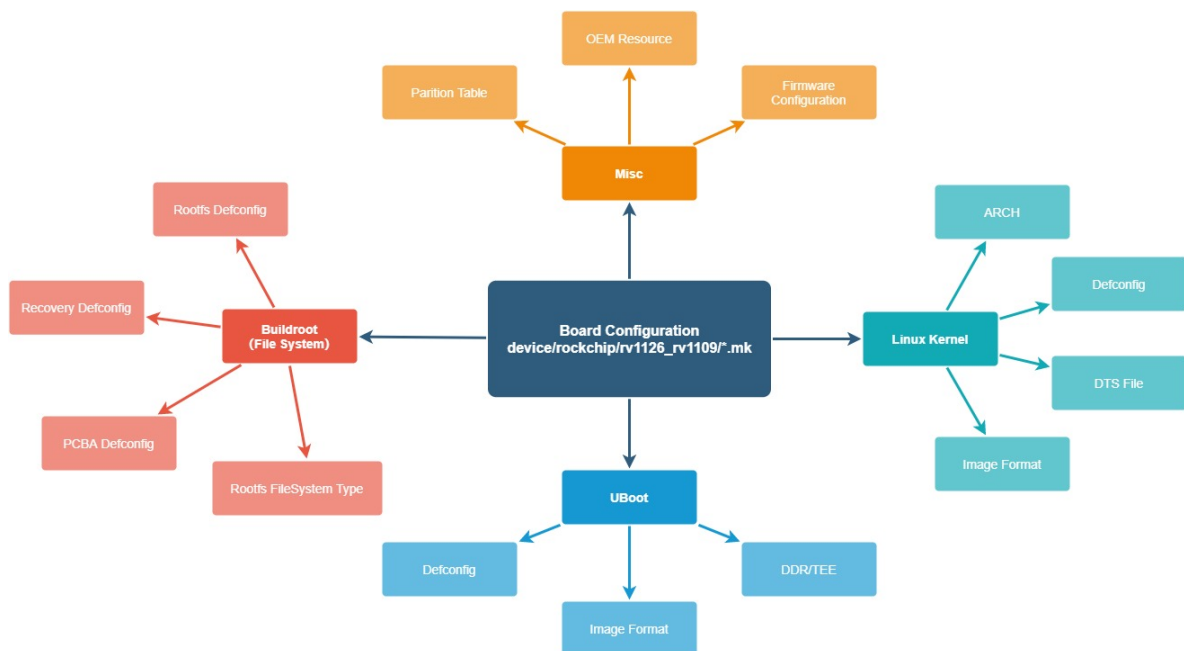
2 SDK 配置框架说明

2.1 SDK 目录说明

进入工程目录下有buildroot、app、kernel、u-boot、device、docs、external等目录。每个目录或其子目录会对应一个git工程，提交需要在各自的目录下进行。

- buildroot: 定制根文件系统。
- app: 存放上层应用程序。
- external: 相关库，包括音频、视频等。
- kernel: kernel代码。
- device/rockchip: 存放每个平台的一些编译和打包固件的脚本和预备文件。
- docs: 存放开发指导文件、平台支持列表、工具使用文档、Linux 开发指南等。
- prebuilts: 存放交叉编译工具链。
- rkbin: 存放固件和工具。
- rockdev: 存放编译输出固件。
- tools: 存放一些常用工具。
- u-boot: U-Boot代码。

2.2 SDK 配置框架图



3 SDK编译说明

3.1 选择不同板级配置

SDK下载地址：

```
1 repo init --repo-url ssh://git@www.rockchip.com.cn/repo/rk/tools/repo -u
  ssh://git@www.rockchip.com.cn/linux/rk/platform/manifests -b linux -m
  rv1126_rv1109_linux_release.xml
```

支持的板级配置	备注
device/rockchip/rv1126_rv1109/BoardConfig.mk	通用版本的板级配置
device/rockchip/rv1126_rv1109/BoardConfig-tb.mk	支持快速开机的板级配置

切换板级配置命令：

```
1 ### 选择通用版本的板级配置
2 ./build.sh device/rockchip/rv1126_rv1109/BoardConfig.mk
3 ### 选择快速开机的板级配置
4 ./build.sh device/rockchip/rv1126_rv1109/BoardConfig-tb.mk
```

3.2 查看编译命令

在根目录执行命令：./build.sh -h|help

```
1 ./build.sh help
2 Usage: build.sh [OPTIONS]
3 Available options:
4 BoardConfig*.mk  -switch to specified board config
5 uboot            -build uboot
6 spl              -build spl
7 kernel           -build kernel
8 modules          -build kernel modules
9 toolchain        -build toolchain
```

```

10 | rootfs          -build default rootfs, currently build buildroot as
    | default
11 | buildroot      -build buildroot rootfs
12 | ramboot        -build ramboot image
13 | multi-npu_boot -build boot image for multi-npu board
14 | yocto          -build yocto rootfs
15 | debian         -build debian9 stretch rootfs
16 | distro         -build debian10 buster rootfs
17 | pcba          -build pcba
18 | recovery       -build recovery
19 | all            -build uboot, kernel, rootfs, recovery image
20 | cleanall       -clean uboot, kernel, rootfs, recovery
21 | firmware      -pack all the image we need to boot up system
22 | updateimg      -pack update image
23 | otapackage     -pack ab update otapackage image
24 | save           -save images, patches, commands used to debug
25 | allsave        -build all & firmware & updateimg & save
26 |
27 | Default option is 'allsave'.

```

查看部分模块详细编译命令，例如：./build.sh -h kernel

```

1 | ./build.sh -h kernel
2 | ###Current SDK Default [ kernel ] Build Command###
3 | cd kernel
4 | make ARCH=arm rv1126_defconfig
5 | make ARCH=arm rv1126-evb-ddr3-v10.img -j12

```

3.3 U-Boot编译

```

1 | ### U-Boot编译命令
2 | ./build.sh uboot
3 |
4 | ### 查看U-Boot详细编译命令
5 | ./build.sh -h uboot

```

3.4 Kernel编译

```

1 | ### Kernel编译命令
2 | ./build.sh kernel
3 |
4 | ### 查看Kernel详细编译命令
5 | ./build.sh -h kernel

```

3.5 Recovery编译

```

1 | ### Recovery编译命令
2 | ./build.sh recovery
3 |
4 | ### 查看Recovery详细编译命令
5 | ./build.sh -h recovery

```

3.6 Rootfs编译

```

1  ### Rootfs编译命令
2  ./build.sh rootfs
3
4  ### 查看Rootfs详细编译命令
5  ./build.sh -h rootfs

```

3.7 固件打包

固件打包命令：./mkfirmware.sh

固件目录：rockdev

3.8 全自动编译

进入工程根目录执行以下命令自动完成所有的编译：

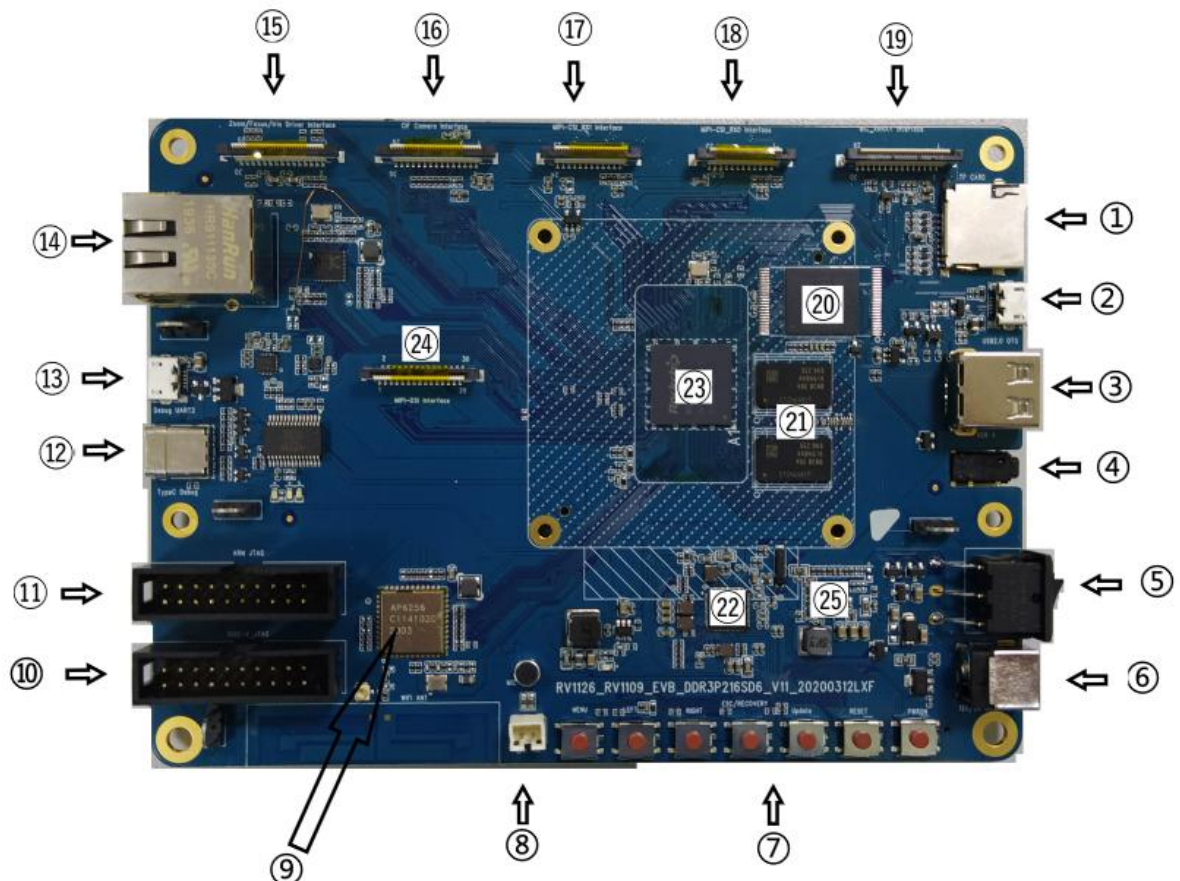
```

1  ./build.sh all

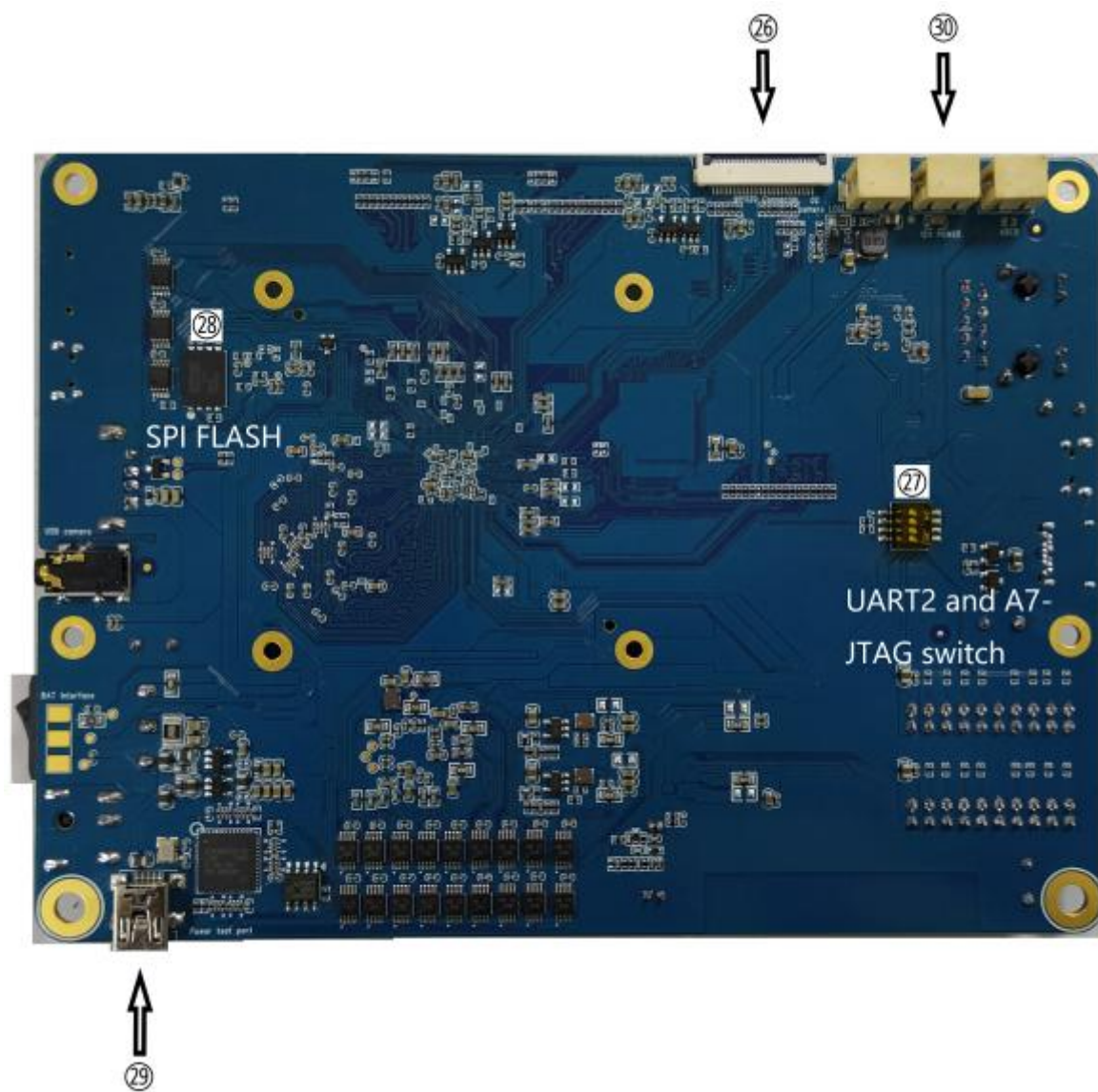
```

4 刷机说明

4.1 EVB板正面示意图



4.2 EVB板背面示意图



4.3 硬件接口功能表

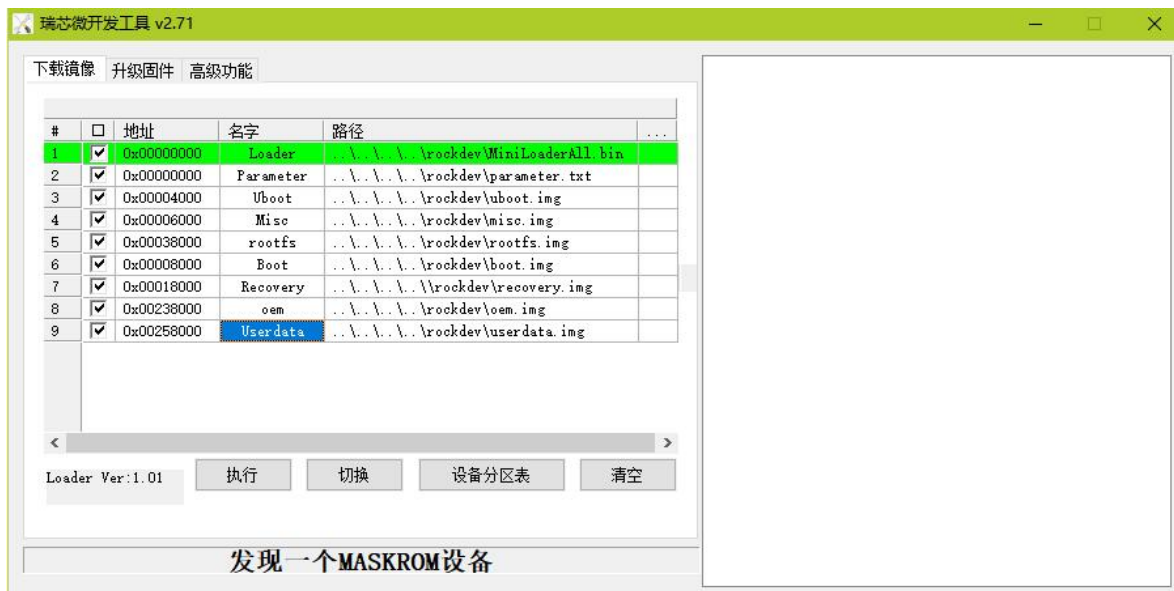
序号 Item	功能部分 Function Part	要求 Requirement
1	TF Card	正常识别TF Card
2	USB Micro-B Port	可以认到ADB设备，可以下载固件
3	USB Type-A Port	可以识别device设备，且功能正常
4	USB camera input	正常识别USB camera
5	the boat switch	直流适配器输入的12v电源，可以通过船型开关来控制打开或关闭
6	12V power supply input	
7	KEY BAORD	所有按键功能正常
8	CLASS D output	喇叭功能正常
9	WI-FI/BT	AP6256模组功能正常
10	RISC-V JTAG	芯片验证调试
11	V7-JTAG	
12	TPYEC	
13	USB Micro-B Port	串口可以正常输入和输出
14	以太网Ethernet	网络连接正常
15	Zoom/ Iris Driver Interface	开发板预留Zoom/Focus/Iris连接座，方便客户进行CAMERA设备调试开发。
16	CIF camera	摄像头功能正常，CIF摄像头输入
17	MIPI Camera 1	摄像头功能正常，默认MIPI摄像头输入
18	MIPI Camera 2	摄像头功能正常，默认MIPI摄像头输入
19	MIC-ARRAY	MIC阵列输入
20	eMMC Flash	可以正常识别容量16GByte
21	DDR DDR3	可识别到总容量8Gbit
22	PMIC RK809-2	各路电源正常输出，电池电量检测准确
23	CPU	RV1126_RV1109
24	MIPI屏 MIPI panel	屏幕图像显示正常
25	BQ24171	双节电池充放电正常
Bottom Layer		
26	BT1120 Camera	摄像头功能正常，BT1120 摄像头输入
27	功能切换SWITCH	UART2和A7-JTAG功能切换
28	SPI flash	验证SPI flash功能
29	USB Micro-B Port	用于功耗测试
30	Camera_LED 驱动输出	Warm up lamp drive

4.4 Windows 刷机说明

SDK 提供 Windows 烧写工具(工具版本需要 V2.71 或以上)，工具位于工程根目录：

```
1 | tools/
2 | └─ windows/AndroidTool
```

如下图，编译生成相应的固件后，设备烧写需要进入 MASKROM 或 BootROM 烧写模式，连接好 USB 下载线后，按住按键“Update”不放并按下复位键“RESET”后松手，就能进入 MASKROM 模式，加载编译生成固件的相应路径后，点击“执行”进行烧写，也可以按“recovery”按键不放并按下复位键“RESET”后松手进入 loader 模式进行烧写，下面是 MASKROM 模式的分区偏移及烧写文件。(注意：Windows PC 需要在管理员权限运行工具才可执行)



注:

1. 除了MiniLoaderAll.bin和parameter.txt，实际需要烧录的分区根据rockdev/parameter.txt配置为准。
2. 烧写前，需安装最新 USB 驱动，驱动详见：

```
1 | <SDK>/tools/windows/DriverAssitant_v4.91.zip
```

4.5 Linux 刷机说明

Linux 下的烧写工具位于 tools/linux 目录下(Linux_Upgrade_Tool 工具版本需要 V1.49 或以上)，请确认你的板子连接到 MASKROM/loader rockusb。比如编译生成的固件在 rockdev 目录下，升级命令如下：

```
1 | ### 除了MiniLoaderAll.bin和parameter.txt，实际需要烧录的分区根据
   | rockdev/parameter.txt配置为准。
2 | sudo ./upgrade_tool ul rockdev/MiniLoaderAll.bin
3 | sudo ./upgrade_tool di -p rockdev/parameter.txt
4 | sudo ./upgrade_tool di -u rockdev/uboot.img
5 | sudo ./upgrade_tool di -misc rockdev/misc.img
6 | sudo ./upgrade_tool di -b rockdev/boot.img
7 | sudo ./upgrade_tool di -recovery rockdev/recovery.img
8 | sudo ./upgrade_tool di -oem rockdev/oem.img
9 | sudo ./upgrade_tool di -rootfs rocdev/rootfs.img
10 | sudo ./upgrade_tool di -userdata rockdev/userdata.img
11 | sudo ./upgrade_tool rd
```

或升级整个 firmware 的 update.img 固件：

```
1 | sudo ./upgrade_tool uf rockdev/update.img
```

或在根目录，机器在 MASKROM 状态运行如下升级：

```
1 | ./rkflash.sh
```

5 EVB板功能说明

EVB板支持如下功能：

- 支持3路RTSP和1路RTMP网络码流
- 支持本地屏幕1280x720显示
- 支持保存主码流到设备
- 支持网页端访问设备
- 支持人脸识别

5.1 如何访问3路RTSP和1路RTMP网络码流

使用网线接到EVB板的网口，上电开机。默认会自动获取IP地址。

5.1.1 使用串口或ADB连上EVB板子获取设备IP地址

```
1 ifconfig eth0
2 eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:E0:F9:16:7E:E9
3           inet addr:172.16.21.218  Bcast:172.16.21.255  Mask:255.255.255.0
4           UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
5           RX packets:199225 errors:0 dropped:2231 overruns:0 frame:0
6           TX packets:372371 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
7           collisions:0 txqueuelen:1000
8           RX bytes:20874811 (19.9 MiB)  TX bytes:522220899 (498.0 MiB)
9           Interrupt:56
```

使用串口连接EVB板子的PC端配置如下：

```
1 波特率：1500000
2 数据位：8
3 停止位：1
4 奇偶校验：none
5 流控：none
```

5.1.2 使用RK IPCamera Tool获取设备IP地址

安装SDK目录tools/windows/RK_IPCamera_Tool-V1.1.zip工具。打开工具，通过EVB板网口连接到电脑所在局域网，查看RK IPCamera Tool工具设备总数列表获取设备IP地址。



说明：

1. 点击“开启搜索”，进行设备搜索
2. 选择一个设备
3. 取消自动获取IP，改为静态IP
4. 设置静态IP
5. 设置IP
6. 打开预览

5.1.3 访问网络码流

使用支持RTSP或RTMP的播放器访问，例如（VLC播放器）。

RTSP访问地址：

- rtsp://设备IP地址/live/mainstream
- rtsp://设备IP地址/live/substream
- rtsp://设备IP地址/live/thirdstream

RTMP访问地址：

- rtmp://设备IP地址:1935/live/substream

5.2 如何通过网页访问设备信息

打开Web浏览器（推荐Chrome浏览器）访问地址：

1 | http://设备IP地址

网页端详细的操作说明请参考SDK目录docs下的文档。

5.3 如何测试人脸识别功能

使用播放器访问RTSP主码流：rtsp://设备IP地址/live/mainstream

SDK的人脸识别功能默认授权的测试时间是30~60分钟，授权失效后主码流预览会有“人脸算法软件未授权”提示，需要重启才能再测试。

5.4 如何通过网络调试EVB板

5.4.1 通过SSH登陆EVB板调试

接上以太网，通过第5.1.2节 [使用RK IPCamera Tool获取设备IP地址](#) 获取EVB板IP地址。保证PC电脑可以ping通EVB板。

```
1  ### 清除上次登陆信息（EVB板的IP地址192.168.1.159）
2  ssh-keygen -f "$HOME/.ssh/known_hosts" -R 192.168.1.159
3  ### 使用SSH命令登陆
4  ssh root@192.168.1.159
5  ### 输入默认密码：rockchip
```

5.4.2 通过SCP调试

```
1  ### 从PC端上传文件test-file到EVB板的目录/userdata
2  scp test-file root@192.168.1.159:/userdata/
3  root@192.168.1.159's password:
4  ### 输入默认密码：rockchip
5
6  ### 下载EVB板上的文件/userdata/test-file下载到PC端
7  scp root@192.168.1.159:/userdata/test-file test-file
8  root@192.168.1.159's password:
9  ### 输入默认密码：rockchip
```

6 智能USB Camera产品配置

智能USB Camera产品支持如下功能：

- 支持标准UVC Camera功能，最高支持4k预览（RV1126）
- 支持多种NN算法，包括人脸检测，人体姿态或骨骼检测，人脸关键点检测跟踪等，支持第三方算法扩展
- 支持USB复合设备稳定传输（RNDIS/UAC/ADB等）
- 支持NN前处理和数据后处理通路
- 支持智能电视或PC等多种终端设备预览
- 支持EPTZ功能

6.1 产品编译说明

智能USB Camera产品编译配置基于公版SDK，采用单独的rv1126_rv1109_linux_ai_camera_release.xml代码清单管理更新。

6.1.1 选择对应板级配置

SDK下载地址：

```
1  repo init --repo-url ssh://git@www.rockchip.com.cn/repo/rk/tools/repo -u
   ssh://git@www.rockchip.com.cn/linux/rk/platform/manifests -b linux -m
   rv1126_rv1109_linux_ai_camera_release.xml
```

支持的板级配置	备注
device/rockchip/rv1126_rv1109/BoardConfig-uvcc.mk	智能USB Camera产品的板级配置

切换板级配置命令：

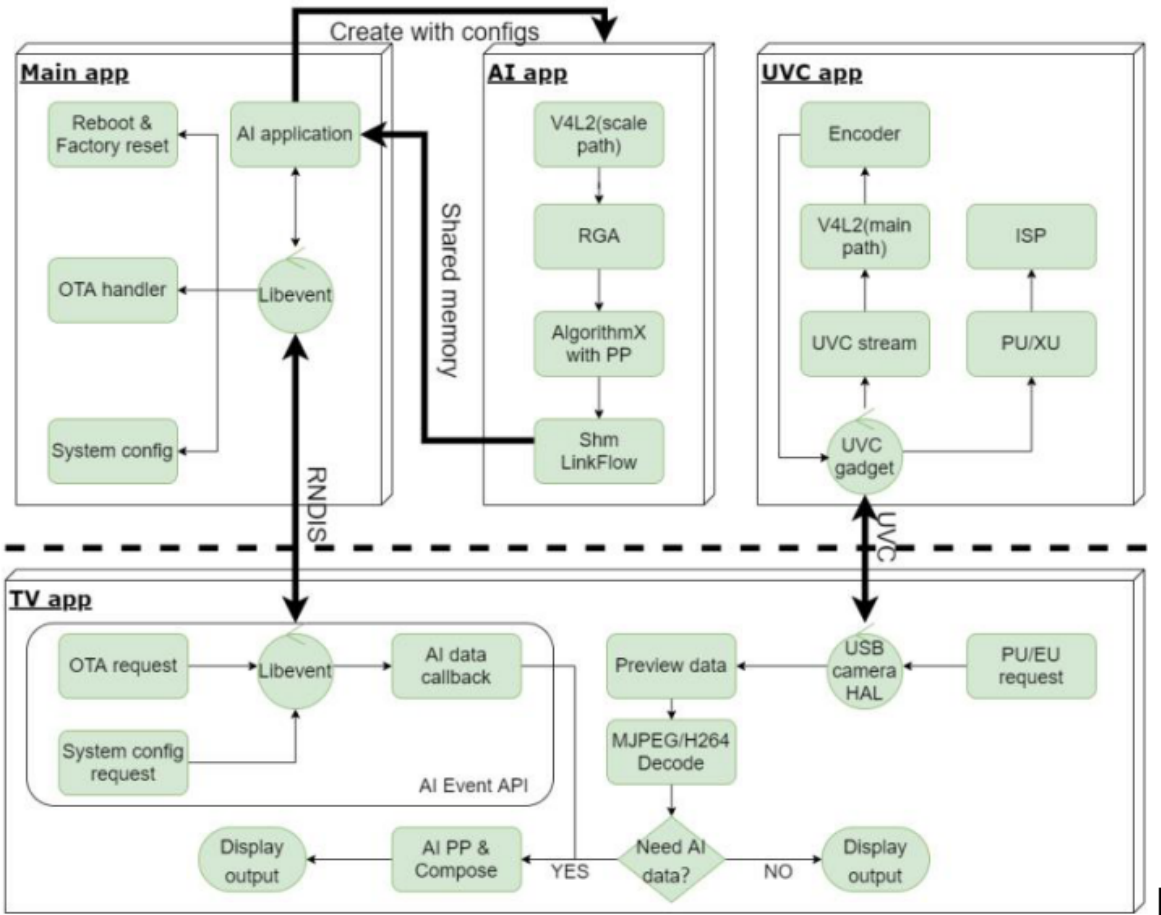
```
1  ### 选择智能USB Camera版本的板级配置
2  ./build.sh device/rockchip/rv1126_rv1109/BoardConfig-uvcc.mk
```

6.1.2 编译命令

智能USB Camera产品的编译命令同SDK，参考第三节SDK编译说明即可。

6.2 产品软件框架

总体结构如下：



其中,RV1109/RV1126端应用与源码程序对应关系如下：

- 1.main app 对应/app/smart_display_service：负责RNDIS 服务端功能实现，命令处理，NN数据转发等操作；
- 2.AI app 对应/app/mediaserver：负责将一路camera数据送到NPU做对应NN算法处理，通过共享内存机制传递给main app；
- 3.uvc app 对应/external/uvc_app:：负责UVC camera完整功能的实现和控制。

6.2.1 uvc_app

请参考：

```
1 | <SDK>/external/uvc_app/doc/zh-cn/uvc_app.md
```

6.2.2 mediaserver

请参考：

```
1 | <SDK>/docs/Linux/AppcationNote/Rockchip_Instructions_Linux_MediaServer_CN.pdf
```

6.2.3 其它

其它linux应用框架或模块资料，请参考下列目录对应文档：

```
1 | <SDK>/docs/Linux/
```

6.3 功能说明

6.3.1 如何显示USB Camera预览

使用USB线连接EVB的USB OTG口与上位机，如TV端或PC端USB host 口，上电开机。默认会自动启动UVC camera应用及RNDIS服务。使用串口连上EVB板子运行ifconfig usb0可获取预配置的RNDIS 虚拟网口IP地址。

```
1 | RK $ ifconfig usb0
2 | usb0      Link encap:Ethernet  HWaddr 8E:F3:7D:36:13:34
3 |           inet addr:172.16.110.6  Bcast:172.16.255.255  Mask:255.255.0.0
4 |           UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
5 |           RX packets:4884 errors:0 dropped:16 overruns:0 frame:0
6 |           TX packets:4843 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
7 |           collisions:0 txqueuelen:1000
8 |           RX bytes:257305 (251.2 KiB)  TX bytes:787936 (769.4 KiB)
```

使用串口连接EVB板子的PC端配置如下：

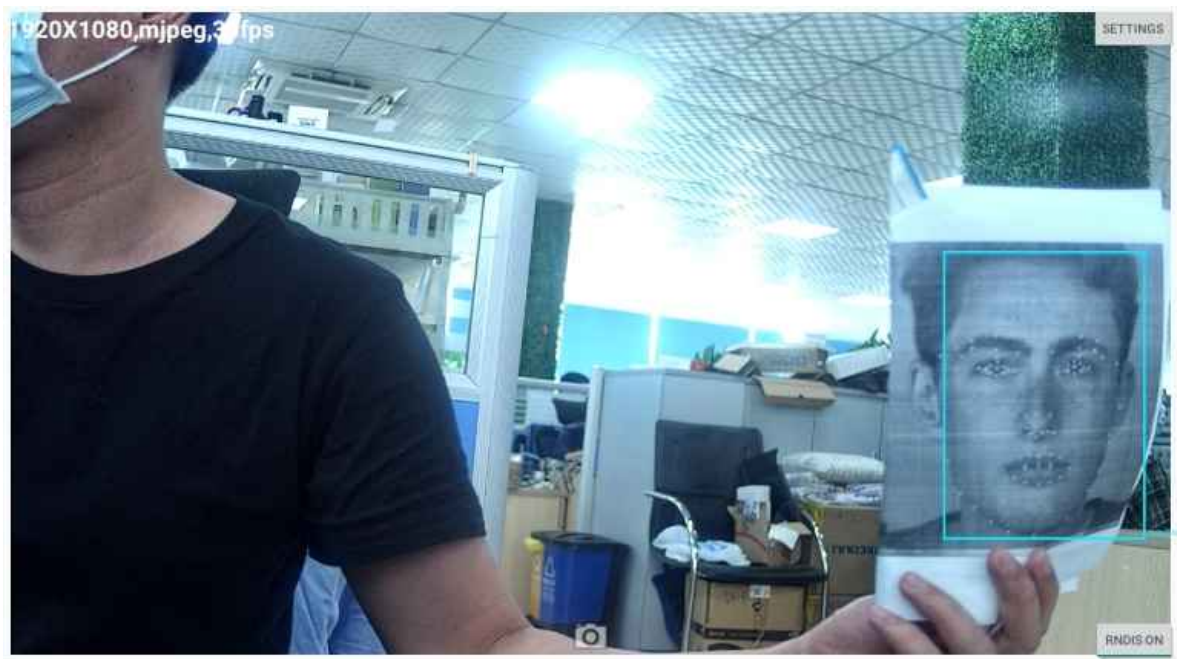
```
1 | 波特率：1500000
2 | 数据位：8
3 | 停止位：1
4 | 奇偶校验：none
5 | 流控：none
```

Android智能电视使用RKAICameraTest应用或其他标准camera应用，PC端推荐使用如Amcap或Potplayer等第三方UVC camera应用，打开即可看到预览，切换格式或分辨率参考上位机上camera应用的设置菜单中功能切换即可。



6.3.2 如何测试AI模型后处理

在电视端打开RKAICameraTest应用，看到预览后点击RNDIS按钮连接RNDIS，成功后点击SETTINGS按钮选择“模型算法切换”选项，选择要使用的模型算法，默认为人脸检测算法，然后点击“AI后处理开关”，当人脸在镜头前出现即可看到AI处理效果：





6.3.3 如何测试EPTZ功能

在电视端打开RKAICameraTest应用，看到预览后点击RNDIS按钮连接RNDIS，成功后点击SETTINGS按钮选择“EPTZ模式切换”选项，在倒计时完成后，再打开应用即可，此时在界面左上角会显示是EPTZ模型还是普通智能预览模式：

