

密级状态：绝密() 秘密() 内部() 公开(√)

Rockchip Android 10.0 SDK开发指南

<div>文件状态: <input type="checkbox"/> 草稿 <input checked="" type="checkbox"/> 正式发布 <input type="checkbox"/> 正在修改</div>	文件标识:	RK-KF-YF-218
	当前版本:	V1.2.1
	作者:	吴良清
	完成日期:	2020-03-24
	审核:	陈海燕
	审核日期:	2020-03-24

版本号	作者	修改日期	修改说明	备注
V1.0	吴良清	2019-12-13	发布初稿	
V1.2	吴良清	2019-12-31	发布RK3399	
V1.2.1	吴良清	2020-03-24	增加常见问题说明	

文档问题反馈：wlq@rock-chips.com

Rockchip Android 10.0 SDK支持芯片

芯片平台	是否支持	SDK版本
RK3326	支持	RKR1
PX30	支持	RKR1
RK3126C	支持	RKR3
RK3399	支持	RKR5
RK3368	暂不支持	
RK3288	暂不支持	

Rockchip Android 10.0 SDK代码下载编译

代码下载

下载地址

```
repo init --repo-url=ssh://git@www.rockchip.com.cn:2222/repo-  
release/tools/repo.git -u  
ssh://git@www.rockchip.com.cn:2222/Android_Qt/manifests.git -m Android10.xml
```

为方便客户快速获取SDK源码，瑞芯微技术窗口通常会提供对应版本的SDK初始压缩包。以
Rockchip_Android10.0_SDK_Release.tar.gz.* 为例，拷贝到该初始化包后，通过如下命令可检出
源码：

```
mkdir Rockchip_Android10.0_SDK  
cat Rockchip_Android10.0_SDK_Release.tar.gz* | tar -zx -C  
Rockchip_Android10.0_SDK  
cd Rockchip_Android10.0_SDK  
.repo/repo/repo sync -l  
.repo/repo/repo sync -c
```

代码编译

一键编译命令

```
./build.sh -UKAup  
( WHERE: -U = build uboot  
        -C = build kernel with Clang  
        -K = build kernel  
        -A = build android  
        -p = will build packaging in IMAGE  
        -o = build OTA package  
        -u = build update.img  
        -v = build android with 'user' or 'userdebug'  
        -d = build kernel dts name  
        -V = build version  
        -J = build jobs  
        -----大家可以按需使用，不用记录uboot/kernel编译命令了-----  
)
```

=====
请注意使用一键编译命令之前需要设置环境变量，选择好自己需要编译的平台，举例：

```
source build/envsetup.sh  
lunch rk3328_box-userdebug
```

=====

编译命令说明

芯片平台	Uboot编译	kernel编译	Android编译
RK3326	cd uboot ./make.sh rk3326	cd kernel make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android-10.config make ARCH=arm64 rk3326-863- lp3-v10-rkisp1.img -j24	source build/envsetup.sh lunch rk3326_q- userdebug make -j24 ./mkimage.sh
PX30	cd uboot ./make.sh px30	cd kernel make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android- 10.config make ARCH=arm64 px30-evb-ddr3- v10-avb.img -j24	source build/envsetup.sh lunch PX30_Android10- userdebug make -j24 ./mkimage.sh
RK3368	cd uboot ./make.sh rk3368	cd kernel make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android- 10.config make ARCH=arm64 rk3368-808- evb.img -j20	source build/envsetup.sh lunch rk3368_Android10- userdebug make -j24 ./mkimage.sh
RK3399	cd uboot ./make.sh rk3399	cd kernel make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android- 10.config rk3399.config 挖掘机 make ARCH=arm64 rk3399- sapphire-excavator-edp-avb.img - j24 RK3399 LPDDR4+RK809 IND开发板 make ARCH=arm64 rk3399-evb- ind-lpddr4-android-avb.img -j24	source build/envsetup.sh lunch rk3399_Android10- userdebug make -j24 ./mkimage.sh

芯片平台	Uboot编译	kernel编译	Android编译
RK3399pro	cd uboot ./make.sh rk3399pro	cd kernel make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android-10.config rk3399.config 挖掘机 make ARCH=arm64 rk3399pro-evb-v11.img -j24	source build/envsetup.sh lunch rk3399pro_Android10-userdebug make -j24 ./mkimage.sh
RK3126C	cd uboot ./make.sh rk3126	cd kernel make ARCH=arm rockchip_defconfig android-10.config make ARCH=arm rk3126-m88.img -j24	source build/envsetup.sh lunch rk3126c_qgo-userdebug make -j24 ./mkimage.sh
RK3328	cd uboot ./make.sh rk3328	cd kernel make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android-10.config ## 联通样机BOX编译命令: make ARCH=arm64 rk3328-box-liantong-avb.img -j24 ## EVB 板编译命令: make ARCH=arm64 rk3328-evb-android-avb.img -j24	source build/envsetup.sh ## 联通样机BOX编译命令: lunch rk3328_box-userdebug ## EVB 板 ATV编译命令: lunch rk3328_atv-userdebug make -j24 ./mkimage.sh
RK3229	cd uboot ./make.sh rk322x	cd kernel make ARCH=arm rockchip_defconfig android-10.config ## EVB 板编译命令: make ARCH=arm rk3229-evb-android-avb.img -j24	source build/envsetup.sh ## EVB 板 BOX编译命令: lunch rk3328_box-userdebug make -j24 ./mkimage.sh
RK3288	cd uboot ./make.sh rk3288	cd kernel make ARCH=arm rockchip_defconfig android-10.config ## EVB 板编译命令: make ARCH=arm rk3288-evb-android-rk808-edp-avb.img -j24	source build/envsetup.sh ## EVB 板: lunch rk3288_Android10-userdebug make -j24 ./mkimage.sh

其他编译说明

Android10.0不能直接烧写kernel.img和resource.img

Android10.0的kernel.img和resource.img包含在boot.img中，更新编译kernel后需要在android根目录下执行./mkimage.sh重新打包boot.img。打包后烧写rockdev下面的boot.img，可以使用如下方法单独编译kernel。

单独编译kernel生成boot.img

编译的原理：在kernel目录下将编译生成的 kernel.img 和 resource.img 替换到旧的 boot.img 中，所以编译的时候需要用 BOOT_IMG=xxx 参数指定boot.img的路径，命令如下：

以 RK3399 样机为例，编译时替换对应的boot.img及dts：

```
cd kernel
make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android-10.config rk3399.config
make ARCH=arm64 BOOT_IMG=../rockdev/Image_rk3368_Android10/boot.img rk3399-evb-ind-lpddr4-android-avb.img -j24
```

编译后可以直接烧写kernel目录下的boot.img（**注意：32bit的平台是zboot.img，如3126c**）到机器的boot位置，烧写时**请先加载分区表（parameter.txt）**，以免烧写位置错误。

支持从P升级到Q版本：

以RK3326为例

- 编译命令：

```
source build/envsetup.sh
lunch rk3326_pie-userdebug
make -j24
./mkimage.sh
```

- 请把odm.img烧写到oem的位置，附烧写工具配置：

固件烧写

固件烧写工具

Windows烧写工具：

```
RKTools/windows/AndroidTool/AndroidTool_Release_v2.71
```



Linux工具:

RKTools/linux/Linux_Upgrade_Tool/Linux_Upgrade_Tool_v1.43

在下文工具说明章节有详细说明

固件说明

完整编译后会生成如下文件: (以RK3326为例, 这里lunch的是rk3326_qgo-userdebug)

```
rockdev/Image-rk3326_qgo/
├─ boot.img
├─ config.cfg
├─ dtbo.img
├─ kernel.img
├─ MiniLoaderAll.bin
├─ misc.img
├─ odm.img
├─ parameter.txt
├─ pcba_small_misc.img
├─ pcba_whole_misc.img
├─ recovery.img
├─ resource.img
├─ super.img
├─ system.img
├─ trust.img
├─ uboot.img
├─ update.img
├─ vbmeta.img
└─ vendor.img
```

工具烧写如下文件即可:

```
rockdev/Image-rk3326_qgo/
├─ boot.img
├─ dtbo.img
├─ MiniLoaderAll.bin
├─ misc.img
├─ parameter.txt
├─ recovery.img
├─ super.img
├─ trust.img
├─ uboot.img
└─ vbmeta.img
```

也可以直接烧写 update.img

固件说明

固件	说明
boot.img	包含ramdis、kernel、dtb
dtbo.img	Device Tree Overlays 参考下面的dtbo章节说明
kernel.img	包含kernel，目前无法单独烧写，需要打包到boot.img内烧写
MiniLoaderAll.bin	包含一级loader
misc.img	包含recovery-wipe开机标识信息，烧写后会进行recovery
odm.img	包含android odm，包含在super.img分区内,单独烧写需要用fastboot烧写
parameter.txt	包含分区信息
pcba_small_misc.img	包含pcba开机标识信息，烧写后会进入简易版pcba模式
pcba_whole_misc.img	包含pcba开机标识信息，烧写后会进入完整版pcba模式
recovery.img	包含recovery-ramdis、kernel、dtb
resource.img	包含dtb，kernel和uboot阶段的log及uboot充电logo，目前无法单独烧写，需要打包到boot.img内烧写
super.img	包含odm、vendor、system分区内容
system.img	包含android system，包含在super.img分区内,单独烧写需要同fastboot烧写
trust.img	包含BL31、BL32
uboot.img	包含uboot固件
vbmeta.img	包含avb校验信息，用于AVB校验
vendor.img	包含android vendor，包含在super.img分区内,单独烧写需要同fastboot烧写
update.img	包含以上需要烧写的img文件，可以用于工具直接烧写整个固件包

fastboot烧写动态分区

Q的新设备支持动态分区，已经移除了system/vendor/odm分区，请烧写super.img，单独烧写system/vendor/odm可以用 fastbootd，要求adb和fastboot版本均为最新，SDK提供了编译好的工具包：

```
RKTools/linux/Linux_adb_fastboot (Linux_x86版本)
RKTools/windows/adb_fastboot (windows_x86版本)
```

- 使用命令烧写动态分区：

```
adb reboot fastboot
fastboot flash vendor vendor.img
fastboot flash system system.img
fastboot flash odm odm.img
```

注：进入fastbootd模式后，屏幕上会显示相关设备信息，如图所示：

烧写GSI的方法：

- 确认机器解锁后，进入fastbootd，只需要烧写GSI中的system.img及固件中的misc.img，烧写后会进入recovery进行恢复出厂设置。下面附上整个烧写流程：

1. 重启至bootloader，未解锁->机器解锁：

```
adb reboot bootloader
fastboot oem at-unlock-vboot ## 对于烧写过avb公钥的客户，请参考对应的文档解锁。
```

2. 恢复出厂设置，重启至fastbootd：

```
fastboot flash misc misc.img
fastboot reboot fastboot ## 此时将进入fastbootd
```

3. 开始烧写GSI

```
fastboot delete-logical-partition product ## (可选)对于分区空间紧张的设备，可以先执行
本条命令删除product分区后再烧写GSI
fastboot flash system system.img
fastboot reboot ## 烧写成功后，重启
```

- 注：也可以使用DSU(Dynamic System Updates)烧写GSI，目前Rockchip平台已经默认支持DSU。由于该功能需要消耗大量内存，不建议1G DDR及以下的设备使用，有关DSU的说明和使用，请参考Android官网：

<https://source.android.com/devices/tech/ota/dynamic-system-updates>

- 注1：VTS测试时，需要同时烧写编译出的boot-debug.img到boot分区；
- 注2：CTS-ON-GSI测试时则不需要烧boot-debug.img；
- 注3：测试时请使用Google官方发布的，带有-signed结尾的GSI镜像；

Android 10.0特性

编译系统

SDK版本号变更

首先，在PDK代码中取消了 `PLATFORM_VERSION` 这个宏，并且在后续的AOSP中，此宏会变更为10.0，导致编译系统判断变量出错，因此统一修改为 `PLATFORM_SDK_VERSION`，如果你发现某个功能不能用或崩溃了，到源码目录去查看有没有引用到这个宏。
两者的对应关系如下：

PLATFORM_VERSION	PLATFORM_SDK_VERSION
7.0	24
7.1	25
8.0	26
8.1	27
9.0	28
10.0	29
...	...

mk文件重复加载

这个问题早期版本就一直存在，只是影响不大，会少许影响编译速度。新版本中引入了 `readonly` 机制，指定为只读的变量不可以再赋值，所以在重复加载时会编译报错。对此，推荐以下结构避免被重复加载：

```
# First lunching is Q, api_level is 29
PRODUCT_SHIPPING_API_LEVEL := 29
PRODUCT_FSTAB_TEMPLATE := $(LOCAL_PATH)/fstab.in
PRODUCT_DTBO_TEMPLATE := $(LOCAL_PATH)/dt-overlay.in
PRODUCT_BOOT_DEVICE := ff390000.dwmmc,ff3b0000.nandc

include device/rockchip/common/build/rockchip/DynamicPartitions.mk
include device/rockchip/common/BoardConfig.mk
include device/rockchip/rk3326/rk3326_q/BoardConfig.mk
$(call inherit-product, device/rockchip/rk3326/device-common.mk)
$(call inherit-product, device/rockchip/common/device.mk)
$(call inherit-product, frameworks/native/build/tablet-10in-xhdpi-2048-dalvik-heap.mk)

PRODUCT_CHARACTERISTICS := tablet

PRODUCT_NAME := rk3326_q
PRODUCT_DEVICE := rk3326_q
PRODUCT_BRAND := rockchip
PRODUCT_MODEL := rk3326_q
PRODUCT_MANUFACTURER := rockchip
PRODUCT_AAPT_PREF_CONFIG := tvdpi
#
## add Rockchip properties
#
PRODUCT_PROPERTY_OVERRIDES += ro.sf.lcd_density=160
```

相比旧版本，主要是调了下顺序，删了点include
{.is-info}

mk文件copy机制

在mk中，`PRODUCT_COPY` 这个宏只能够执行一次，因此，拷贝的目标文件为同名时，只有前面被声明的命令会执行。常见问题，bringup后 `adb` 无法使用。

fstab动态生成器

由于Android中存在大量的可配置项，SDK又将用于行业应用，配置的冲突在所难免。增加这个脚本以减少修改配置时，需要额外修改的内容。使用方法：

新增模板文件，并在mk中配置好即可：

```
PRODUCT_FSTAB_TEMPLATE := $(LOCAL_PATH)/fstab.in
```

```
# Android fstab file.
#<src>                                <mnt_point>          <type>
<mnt_flags and options>              <fs_mgr_flags>
# The filesystem that contains the filesystem checker binary (typically /system)
cannot
# specify MF_CHECK, and must come before any filesystems that do specify
MF_CHECK
${_block_prefix}system /system ext4 ro,barrier=1
${_flags_vbmeta},first_stage_mount
${_block_prefix}vendor /vendor ext4 ro,barrier=1 ${_flags},first_stage_mount
${_block_prefix}odm     /odm     ext4 ro,barrier=1 ${_flags},first_stage_mount
/dev/block/by-name/metadata /metadata ext4 nodev,noatime,nosuid,discard,sync
wait,formattable,first_stage_mount
/dev/block/by-name/misc      /misc              emmc              defaults
defaults
/dev/block/by-name/cache     /cache             ext4
noatime,nodiratime,nosuid,nodev,noauto_da_alloc,discard
wait,check

/devices/platform/*usb*    auto vfat defaults      voldmanaged=usb:auto

/dev/block/zram0           none                swap
defaults                   zramsize=50%

# For sdmmc
/devices/platform/ff370000.dwmcc/mmc_host*    auto auto defaults
voldmanaged=sdcard1:auto,encryptable=userdata
# Full disk encryption has less effect on rk3326, so default to enable this.
/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
noatime,nosuid,nodev,discard,reserve_root=32768,resgid=1065,fsync_mode=nobarrier
latemount,wait,check,fileencryption=software,quota,formattable,reservedsize=128M
,checkpoint=fs
```

dtbo.img动态生成器

Android 10.0支持Device Tree Overlays功能，开发过程体现在需要烧写dtbo.img，用于多个产品间的兼容等。

增加这个功能理由同上，可以兼容其它功能，如 `SD Boot`，该功能需要修改 `boot_devices` 为 `sdmmc` 的地址，使用方法：

新增模板文件，并在mk中配置好即可，**注意，使用dtbo时一定要确保dts中存在alias，否则无法成功overlay：**

```
PRODUCT_DTBO_TEMPLATE := $(LOCAL_PATH)/dt-overlay.in
PRODUCT_BOOT_DEVICE := ff390000.dwmmc,ff3b0000.nandc //修改为sdmmc时可以从sd卡启动
```

```
/dts-v1/;
/plugin/;

&chosen {
    bootargs_ext = "androidboot.boot_devices=${_boot_device}";
};

&firmware_android {
    vbmeta {
        status = "disabled";
    };
    fstab {
        status = "disabled";
    };
};

&reboot_mode {
    mode-bootloader = <0x5242C309>;
    mode-charge = <0x5242C30B>;
    mode-fastboot = <0x5242C303>;
    mode-loader = <0x5242C301>;
    mode-normal = <0x5242C300>;
    mode-recovery = <0x5242C303>;
};
```

sepolicy的ioctl控制机制

libsync库访问内核节点变更由 `/dev/sw_sync` 变更为 `/sys/kernel/debug/sync/sw_sync`，此项修改会引出大量的sepolicy问题，对此，需要说明sepolicy的ioctl控制机制。

- 在rules中添加ioctl后，还需要声明具体的iocmd，必须结合源代码添加，例如：

```
allow hal_graphics_composer_default debugfs_sw_sync:file { ioctl };
allowxperm hal_graphics_composer_default debugfs_sw_sync:file ioctl {
    SYNC_IOC_MERGE SW_SYNC_IOC_INC SW_SYNC_IOC_CREATE_FENCE };

```

新Feature或变更

屏幕旋转

Android 10.0取消了ConfigStoreHAL，问题多且内存占用高，更换回 `prop` 的方式，对此，SDK已经相应地做了修改，使用方法：
mk文件中指定旋转方向：

```
# set screen rotation: 0/90/180/270
SF_PRIMARY_DISPLAY_ORIENTATION := 0
```

manifest升级

在引入 treble 技术后(于 Android oreo 引入), 所有的hal都需要从manifest中声明, 并且在新的 Android版本中都需要更新 target-level, 所以如果你的manifest.xml文件没有修改, 会编译不过。参考:

```
device/rockchip/rk3326/manifest.xml
```

boot header 2 引入

在原先的 header 1 的基础上, 新增了 dtb 的支持, 需要在编译时将 dtb (复数) 打包到 boot.img 中, 对此, 新的product需要指定dtb的目录:

```
BOARD_INCLUDE_DTB_IN_BOOTIMG := true
BOARD_PREBUILT_DTBIMAGE_DIR := kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip
```

对于升级到Q的设备, 则要置空:

```
# No need to place dtb into boot.img for the device upgrading to Q.
BOARD_INCLUDE_DTB_IN_BOOTIMG :=
BOARD_PREBUILT_DTBIMAGE_DIR :=
```

early mount 引入

最新的Android 10中, ramdisk再次回归boot.img, 所以分区的mount fstab配置又需要到fstab文件中配置了, 但和8.1不同的是, ramdisk中的fstab还可以支持earlymount, 而8.1的earlymount只能在dts文件中配置, 而**10.0中需要保证节点为空或disabled状态**。因此, 需要同时拷贝fstab文件到 vendor/etc 及 ramdisk 下, 这里推荐使用 fstab动态生成器, 会自动生成支持earlymount的fstab文件并拷贝到对应的目录, 如果不使用, 则通过以下的宏拷贝:

```
ifndef PRODUCT_FSTAB_TEMPLATE
$(warning Please add fstab.in with PRODUCT_FSTAB_TEMPLATE in your product.mk)
# To use fstab auto generator, define fstab.in in your product.mk,
# Then include the device/rockchip/common/build/rockchip/RebuildFstab.mk in your
AndroidBoard.mk

PRODUCT_COPY_FILES += \

$(TARGET_DEVICE_DIR)/fstab.rk30board:$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)/etc/fstab.rk30board \

$(TARGET_DEVICE_DIR)/fstab.rk30board:$(TARGET_COPY_OUT_RAMDISK)/fstab.rk30board
endif # Use PRODUCT_FSTAB_TEMPLATE
```

新的 kernel config 要求

在新的Android 10.0以及后续需要通过的GMS认证中, 新增了大量的config, 所以在新的编译系统中, 建议使用新的内核编译命令: `make ARCH=arm64 rockchip_defconfig android-10.config`

动态分区

开启动态分区后，将不会存在system/vendor/product/odm等物理分区，他们将会合并到super分区中作为动态分区，开启后修改super中的动态分区会更加灵活，后续也能更容易大版本升级。即开启动态分区，要先修改分区表，把system/vendor/product/odm移除，添加一个名为super的分区。具体分区表的修改方法，请参阅 [RKDocs/common/RKTools_manuals/Rockchip-Parameter-File-Format-Version1.4-CN.pdf](#)

该功能中相对独立，以模块化的方式处理。修改分区表后，在mk文件中包含此文件即可使能动态分区：

```
include device/rockchip/common/build/rockchip/DynamicPartitions.mk
```

如果觉得这几个分区（system/vendor/odm）预留的太小，push大文件时，可以修改该文件：

```
BOARD_SYSTEMIMAGE_PARTITION_RESERVED_SIZE := 52428800
BOARD_VENDORIMAGE_PARTITION_RESERVED_SIZE := 52428800
BOARD_ODMIMAGE_PARTITION_RESERVED_SIZE := 52428800
```

fastbootd

该功能需要使能动态分区后才能用，配合修改的地方有两处，**注意这里不要修改vendorId，目前使用的是google的bootloader驱动，Windows平台也能正常识别和烧写固件：**

- init.recovery.rk30board.rc文件

```
on early-fs
    setprop sys.usb.controller "ff300000.usb" //这里要修改为对应平台的controller
    setprop sys.usb.configfs 1

on fs && property:sys.usb.configfs=1
    write /config/usb_gadget/g1/bcdDevice 0x0310
    write /config/usb_gadget/g1/bcdUSB 0x0200
    write /config/usb_gadget/g1/os_desc/b_vendor_code 0x1
    write /config/usb_gadget/g1/os_desc/qw_sign "MSFT100"
    write /config/usb_gadget/g1/configs/b.1/MaxPower 500
    symlink /config/usb_gadget/g1/configs/b.1 /config/usb_gadget/g1/os_desc/b.1
```

- reboot mode支持fastboot，前面的 dtbo动态生成器 中便是支持reboot mode的模板。

文件加密

该功能并不是新功能，只是rockchip的sdk中引入的新功能，也是android 10的强制要求功能。使能文件加密，修改fstab文件，在 [fstab动态生成器](#) 中便是支持文件加密的模板：

```
/dev/block/by-name/userdata          /data          f2fs
noatime,nodiratime,nosuid,nodev,discard,inline_xattr
wait,check,notrim,fileencryption=software,quota,reservedsize=128M
```

除了fstab文件的修改，还支持分阶段挂载分区，以提高开机速度，**注意，非文件加密不能使用分阶段挂载，磁盘加密请务必检查一下，否则将无法启动：**

分阶段挂载示例：

```
# do mount_all early can improve boot time when FBE
# is enabled
on fs
```

```

mount_all /vendor/etc/fstab.${ro.hardware} --early
on late-fs
# Start services for bootanim
start servicemanager
start hwcomposer-2-1
start gralloc-2-0
start surfaceflinger
start bootanim

# Mount RW partitions which need run fsck
mount_all /vendor/etc/fstab.${ro.hardware} --late

```

不分阶段加载示例：

```

on fs
    mount_all /vendor/etc/fstab.${ro.hardware}

```

用户数据检查点 (UDC)

该功能需要data分区为f2fs，修改fstab文件以支持该功能，在 [fstab动态生成器](#) 中便是支持UDC的模板：

```

/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
noatime,nosuid,nodev,discard,reserve_root=32768,resgid=1065,fsync_mode=nobarrier
latemount,wait,check,fileencryption=software,quota,formattable,reservedsize=128M
,checkpoint=fs

```

avb中vbmeta增加公钥元数据

更高级的avb锁，需要证书才能解锁，详情请参考uboot的security部分文档，SDK中指定以下宏开启编译元数据功能：

```

BOARD_AVB_ENABLE := true
BOARD_AVB_METADATA_BIN_PATH := \
    external/avb/test/data/atx_metadata.bin

```

Android常用配置

新建产品lunch

以RK3326平台新建PX30_Android10产品为例，分以下步骤：

1，修改device/rockchip/rk3326/AndroidProducts.mk增加PX30_Android10的lunch

```

diff --git a/AndroidProducts.mk b/AndroidProducts.mk
index 44d8475..e2f7c02 100755
--- a/AndroidProducts.mk
+++ b/AndroidProducts.mk
@@ -15,11 +15,14 @@
#

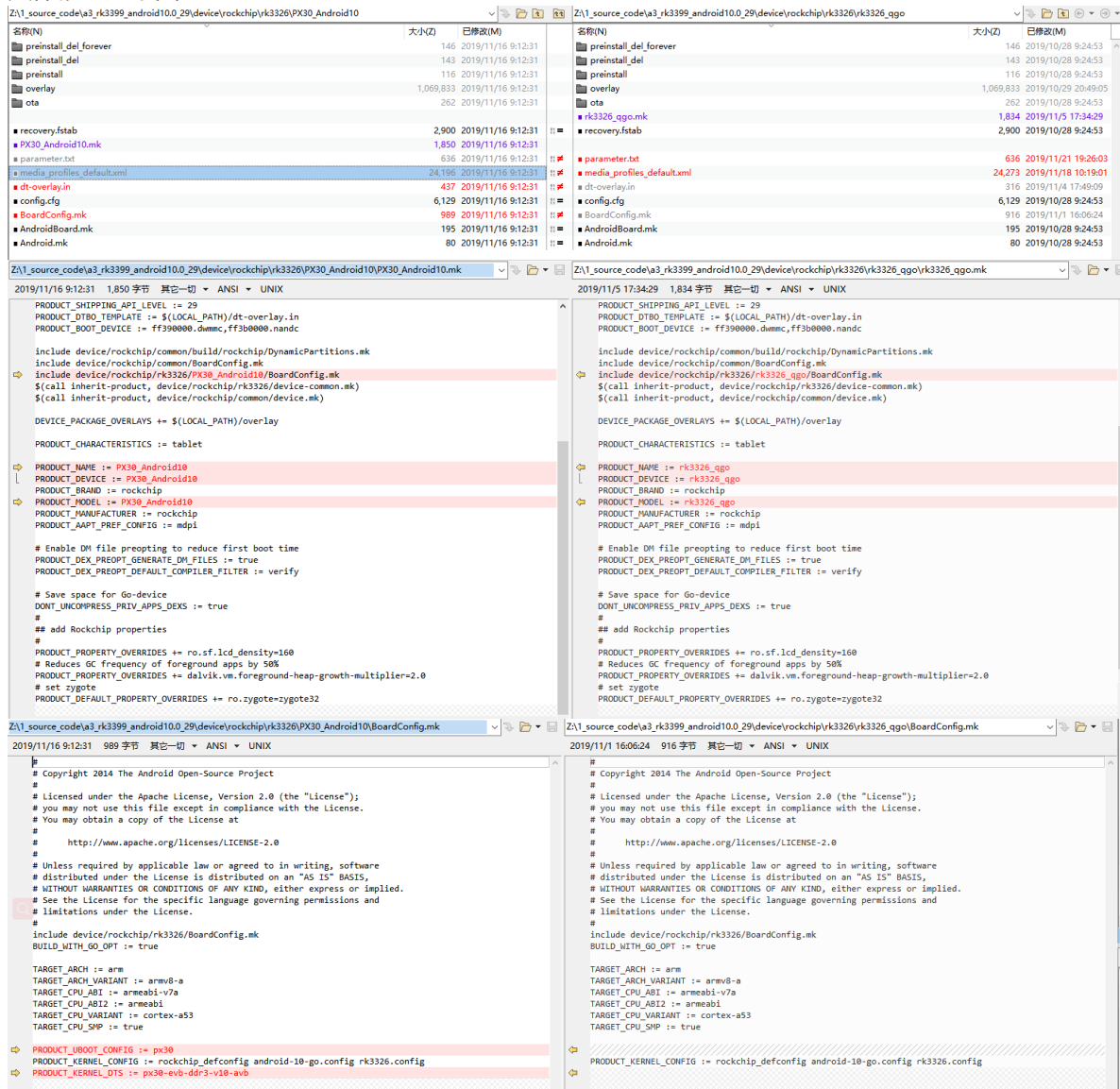
PRODUCT_MAKEFILES := \
+    $(LOCAL_DIR)/PX30_Android10/PX30_Android10.mk \

```

```
$(LOCAL_DIR)/rk3326_pie/rk3326_pie.mk \
$(LOCAL_DIR)/rk3326_q/rk3326_q.mk \
$(LOCAL_DIR)/rk3326_qgo/rk3326_qgo.mk
```

```
COMMON_LUNCH_CHOICES := \
+ PX30_Android10-userdebug \
+ PX30_Android10-user \
rk3326_q-userdebug \
rk3326_q-user \
rk3326_qgo-userdebug \
```

2, 在device/rockchip/rk3326目录下新建PX30_Android10目录
参考device/rockchip/下已有的rk3326_qgo产品目录新建, 可以先直接拷贝rk3326_qgo为PX30_Android10, 然后将PX30_Android10目录下的所有 rk3326_qgo 字符改为 PX30_Android10
具体修改如下图:



GMS认证

在Android 10.0中, 如果需要通过GMS认证, 需要将GMS包下载放到vendor目录下。

1. 通过RK的manifest (**推荐**, 一键部署, 包含RK修改, 减少GTS各种问题)

- 获取GMS包

此时需要先联系FAE获取GMS包权限(**需要MADA**), 开通后, 使用以下命令切换并重新同步工程:

```
.repo/repo/repo init -m Android10_Express.xml  
.repo/repo/repo sync -c
```

- 打开配置GMS

device/rockchip/rkxxxx/BoardConfig.mk中配置：
Google Service and frp overlay

```
BUILD_WITH_GOOGLE_MARKET := true  
BUILD_WITH_GOOGLE_FRP := true  
BUILD_WITH_GOOGLE_GMS_EXPRESS := false (此项做Express的客户设置为true，funding的客户  
请参考GMS的文档修改)
```

2. 自行从实验室或其他渠道获取GMS包 (不推荐)

获取后，放置于vendor目录，此时vendor下的结构如下：

```
vendor$ ls  
partner_gms  partner_modules (原有目录: rockchip  widevine )
```

- 打开配置GMS

自行配置，需要编译mainline modules及GMS包app

Kernel dts说明

新建产品dts

产品新建dts可以根据下表的配置选择对应的dts作为参考。

Soc	PMIC	DDR	开发板类型	机型	DTS
RK3326	RK817	DDR3	开发板	evb	rk3326-evb-lp3-v10-avb
PX30	RK809	DDR3	开发板	evb	px30-evb-ddr3-v10-avb
RK3326	RK817	DDR3	平板	样机	rk3326-863-lp3-v10-rkisp1
RK3399	RK808	LPDDR3	开发板	挖掘机	rk3399-sapphire-excavator-edp-avb
RK3399	RK809	LPDDR4	开发板	IND开发板	rk3399-evb-ind-lpddr4-android-avb
RK3399	RK808	LPDDR4	平板	BQ25703双节电池	rk3399-tve1030g-avb
RK3126C	RK816	DDR3	平板	样机	rk3126-m88
RK3368	RK818	LPDDR3	开发板	evb	rk3368-808-evb
RK3288	RK808	LPDDR3	开发板	evb	rk3288-evb-android-rk808-edp-avb

文档说明

外设支持列表

DDR/EMMC/NAND FLASH/WIFI/3G/CAMERA的支持列表实时更新在redmine上，链接如下：

<https://redmine.rockchip.com.cn/projects/fae/documents>

Android文档

RKDocs\android

Android_SELinux(Sepolicy)开发指南

RKDocs/android/Rockchip_Developer_Guide_Android_SELinux(Sepolicy)_CN.pdf

Wi-Fi文档

RKDocs/android/wifi/

- └─ Rockchip_Introduction_Android10.0_WIFI_Configuration_CN&EN.pdf
- └─ Rockchip_Introduction_REALTEK_WIFI_Driver_Porting_CN&EN.pdf

3G/4G模块说明文档

RKDocs/common/mobile-net/

- └─ Rockchip_Introduction_3G_Data_Card_USB_File_Conversion_CN.pdf
- └─ Rockchip_Introduction_3G_Dongle_Configuration_CN.pdf
- └─ Rockchip_Introduction_4G_Module_Configuration_CN&EN.pdf

Kernel文档

RKDocs\common

DDR相关文档

RKDocs/common/DDR/

- └─ Rockchip_Developer_Guide-DDR-CN.pdf
- └─ Rockchip_Developer_Guide-DDR-EN.pdf
- └─ Rockchip_Developer_Guide-DDR-Problem-Solution-CN.pdf
- └─ Rockchip_Developer_Guide-DDR-Problem-Solution-EN.pdf
- └─ Rockchip_Developer_Guide-DDR-Verification-Process-CN.pdf

Audio模块文档

RKDocs/common/Audio/

└─

Rockchip_Developer_Guide_Audio_Call_3A_Algorithm_Integration_and_Parameter_Debugging_CN.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4_Audio_CN.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide_RK817_RK809_Codec_CN.pdf

CRU模块文档

RKDocs/common/CRU/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux3.10_Clock_CN.pdf

└─ Rockchip_RK3399_Developer_Guide_Linux4.4_Clock_CN.pdf

GMAC模块文档

RKDocs/common/GMAC/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Ethernet_CN.pdf

PCie模块文档

RKDocs/common/PCie/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4-PCie.pdf

I2C模块文档

RKDocs/common/I2C/

└─ Rockchip_Developer_Guide_I2C_CN.pdf

PIN-Ctrl GPIO模块文档

RKDocs/common/PIN-Ctrl/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux-Pin-Ctrl_CN.pdf

SPI模块文档

RKDocs/common/SPI/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4-SPI.pdf

Sensor模块文档

RKDocs/common/Sensors/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Sensors_CN.pdf

IO-Domain模块文档

RKDocs/common/IO-Domain/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux_IO_DOMAIN_CN.pdf

Leds模块文档

RKDocs/common/Leds/

└─ Rockchip_Introduction_Leds_GPIO_Configuration_for_Linux4.4_CN.pdf

Thermal温控模块文档

RKDocs/common/Thermal/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4_Thermal_CN.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4_Thermal_EN.pdf

PMIC电源管理模块文档

RKDocs/common/PMIC/

└─ Archive.zip

└─ Rockchip_Developer_Guide_Power_Discrete_DCDC_EN.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide_Power_Discrete_DCDC_Linux4.4.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide-RK805.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide_RK817_RK809_Fuel_Gauge_CN.pdf

└─ Rockchip_RK805_Developer_Guide_CN.pdf

└─ Rockchip_RK818_RK816_Introduction_Fuel_Gauge_Log_CN.pdf

MCU模块文档

RKDocs/common/MCU/

└─ Rockchip_Developer_Guide_MCU_EN.pdf

功耗与休眠模块文档

RKDocs/common/power/

└─ Rockchip_Developer_Guide_Power_Analysis_EN.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide_Sleep_and_Resume_CN.pdf

UART模块文档

RKDocs/common/UART/

└─ Rockchip_Developer_Guide-linux4.4-UART.pdf

└─ Rockchip_Developer_Guide-RT-Thread-UART.pdf

DVFS CPU/GPU/DDR变频相关文档

RKDocs/common/DVFS/

- |— Rockchip_Developer_Guide_CPUFreq_CN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_CPUFreq_EN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_Devfreq_CN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4_CPUFreq_CN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_Linux4.4_Devfreq_CN.pdf

EMMC/SDMMC/SDIO模块文档

RKDocs/common/MMC

- |— Rockchip-Developer-Guide-linux4.4-SDMMC-SDIO-eMMC.pdf

PWM模块文档

RKDocs/common/PWM/

- |— Rockchip-Developer-Guide-Linux-PWM-CN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_PWM_IR_CN.pdf

USB模块文档

RKDocs/common/usb/

- |— putty20190213_162833_1.log
- |— Rockchip-Developer-Guide-Linux4.4-RK3399-USB-DTS-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-Linux4.4-USB-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-Linux4.4-USB-FFS-Test-Demo-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-Linux4.4-USB-Gadget-UAC-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-USB-Initialization-Log-Analysis-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-USB-Performance-Analysis-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-USB-PHY-CN.pdf
- |— Rockchip-Developer-Guide-USB-SQ-Test-CN.pdf

HDMI-IN功能文档

RKDocs/common/hdmi-in/

- |— Rockchip_Developer_Guide_HDMI_IN_CN.pdf

安全模块文档

RKDocs/common/security/

- |— Efuse process explain .pdf
- |— RK3399_Efuse_Operation_Instructions_V1.00_20190214_EN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_Secure_Boot_V1.1_20190603_CN.pdf
- |— Rockchip_Developer_Guide_TEE_Secure_SDK_CN.pdf
- |— Rockchip_RK3399_Introduction_Efuse_Operation_EN.pdf
- |— Rockchip-Secure-Boot2.0.pdf
- |— Rockchip-Secure-Boot-Application-Note-V1.9.pdf
- |— Rockchip Vendor Storage Application Note.pdf

uboot介绍文档

RKDocs\common\u-boot\Rockchip-Developer-Guide-UBoot-nextdev-CN.pdf

Trust介绍文档

RKDocs/common/TRUST/
├─ Rockchip_Developer_Guide_Trust_CN.pdf
└─ Rockchip_Developer_Guide_Trust_EN.pdf

Camera文档

RKDocs\common\camera\HAL3\

工具文档

RKDocs\common\RKTools manuals

PCBA开发使用文档

RKDocs\android\Rockchip_Developer_Guide_PCBA_Test_Tool_CN&EN.pdf

显示屏驱动调试指南

RKDocs\common\display\Rockchip_Developer_Guide_DRM_Panel_Porting_CN.pdf

HDMI调试指南

RKDocs\common\display\Rockchip_Developer_Guide_HDMI_Based_on_DRM_Framework_CN.pdf

图像显示DRM Hardware Composer (HWC) 问题分析排查

RKDocs\common\display\Rockchip FAQ DRM Hardware Composer V1.00-20181213.pdf

DRM显示开发指南

RKDocs\common\display\Rockchip DRM Display Driver Development Guide V1.0.pdf

RGA相关问题分析排查

RKDocs\common\display\Rockchip_RGA_FAQ.pdf

工具使用

StressTest

设备上使用Stresstest 工具，对待测设备的各项功能进行压力测试，确保各项整个系统运行的稳定性。SDK通过打开计算器应用，输入“83991906=” 暗码，可启动StressTest应用，进行各功能压力测试。Stresstest 测试工具测试的内容主要包括：

模块相关

- Camera 压力测试：包括Camera 打开关闭，Camera 拍照以及Camera 切换。
- Bluetooth 压力测试： 包括Bluetooth 打开关闭。
- Wifi 压力测试： 包括Wifi 打开关闭，（ ping 测试以及iperf 测试待加入）。

非模块相关

- 飞行模式开关测试
- 休眠唤醒拷机测试
- 视频拷机测试
- 重启拷机测试
- 恢复出厂设置拷机测试
- Arm 变频测试
- Gpu 变频测试
- DDR 变频测试

PCBA测试工具

PCBA 测试工具用于帮助在量产的过程中快速地甄别产品功能的好坏，提高生产效率。目前包括屏幕（LCD）、无线（Wi-Fi）、蓝牙（bluetooth）、DDR/EMMC 存储、SD 卡（sdcard）、USB HOST、按键（KEY），喇叭耳机（Codec）测试项目。

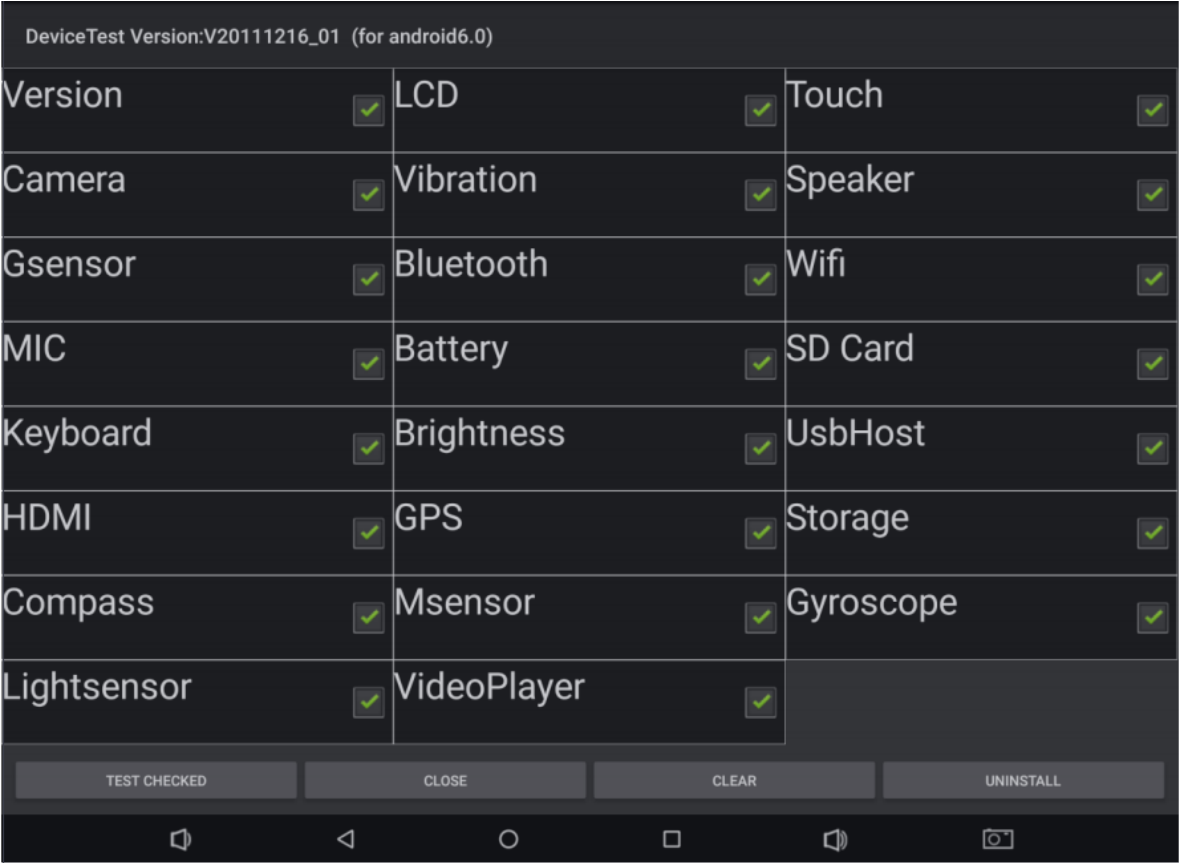
这些测试项目包括自动测试项和手动测试项，无线网络、DDR/EMMC、以太网为自动测试项，按键、SD卡、USB HOST、Codec、为手动测试项目。

具体PCBA功能配置及使用说明，请参考：

RKDocs\android\Rockchip_Developer_Guide_PCBA_Test_Tool_CN&EN.pdf_v1.1_20171222.pdf。

DeviceTest

DeviceTest 用于工厂整机测试，主要测试装成整机以后外围器件是否正常。SDK 通过打开计算器，输入暗码“000.”进入 DeviceTest，如下所示：



在产线可以根据这个界面进行对应外设的测试，测试时点击“TEST CHECKED”对所测项目逐项进行测试，测试如果成功点击 pass，失败点击 failed，最终结果会显示在界面上，如下图所示，红色为 failed 项，其余为通过项，工厂可根据测试结果进行相应的维修。另外，如果客户需要对该工具进行定制，请联系 FAE 窗口申请对应的源码。

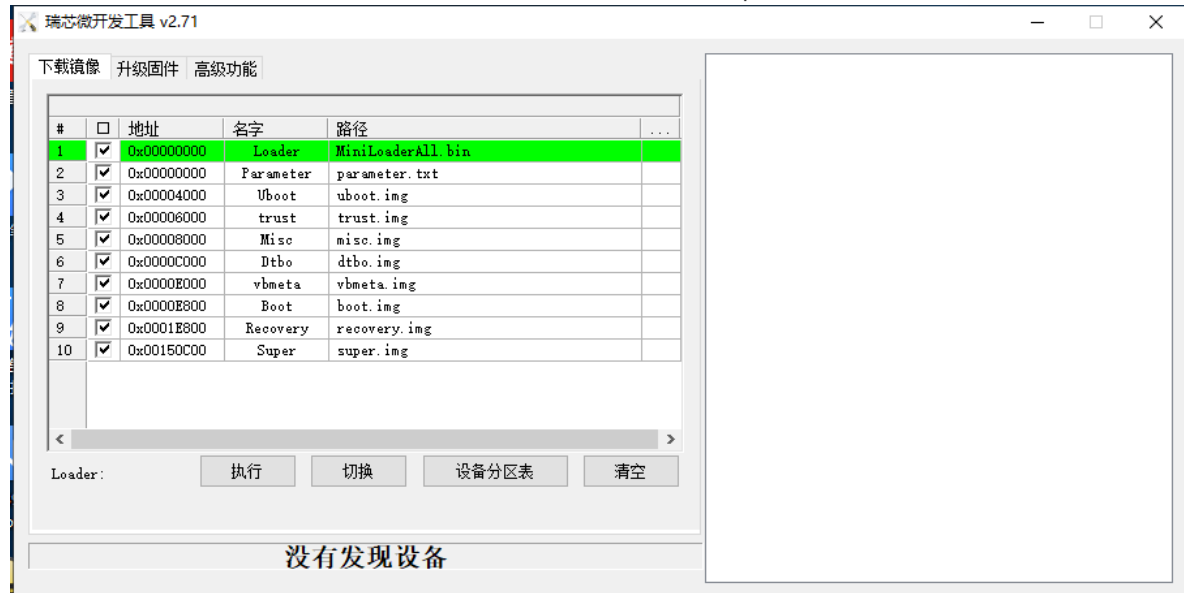
USB驱动

Rockchip USB驱动安装包，包括ADB、固件烧写驱动

```
RKTools\windows\DriverAssitant_v4.5.zip
```

开发烧写工具

Windows版本



Linux版本

```
Linux_Upgrade_Tool_v1.43$ sudo ./upgrade_tool -h
Program Data in /home/wlq/.config/upgrade_tool
```

```
-----Tool Usage -----
Help:          H
Quit:          Q
Version:       V
Clear Screen:  CS

-----Upgrade Command -----
ChooseDevice:  CD
ListDevice:    LD
SwitchDevice:  SD
UpgradeFirmware: UF <Firmware> [-noreset]
UpgradeLoader: UL <Loader> [-noreset]
DownloadImage: DI <-p|-b|-k|-s|-r|-m|-u|-t|-re image>
DownloadBoot:  DB <Loader>
EraseFlash:    EF <Loader|firmware> [DirectLBA]
PartitionList: PL
WriteSN:       SN <serial number>
ReadSN:        RSN

-----Professional Command -----
TestDevice:    TD
ResetDevice:   RD [subcode]
ResetPipe:     RP [pipe]
ReadCapability: RCB
ReadFlashID:   RID
ReadFlashInfo: RFI
ReadChipInfo:  RCI
ReadSector:    RS <BeginSec> <SectorLen> [-decode] [File]
WriteSector:   WS <BeginSec> <File>
ReadLBA:       RL <BeginSec> <SectorLen> [File]
WriteLBA:      WL <BeginSec> <File>
EraseLBA:      EL <BeginSec> <EraseCount>
EraseBlock:    EB <CS> <BeginBlock> <BlockLen> [--Force]
```


SD升级启动制作工具

用于制作SD卡升级、SD卡启动、SD卡PCBA测试

```
RKTools\windows\SDDiskTool_v1.59.zip
```

写号工具

RKTools\windows\RKDevInfoWriteTool_Setup_V1.0.3.rar
解压RKDevInfoWriteTool_Setup_V1.0.3.rar后安装
以管理员权限打开软件



工具说明请参考：

```
RKDocs\common\RKTools manuals\RKDevInfowriteTool_User_Guide_V1.0.3.pdf
```

DDR焊接测试工具

用于测试DDR的硬件连接，排查虚焊等硬件问题

```
RKTools\windows\Rockchip_Platform_DDR_Test_Tool_v1.38_Release_Announcement_CN.7z
RKTools\windows\Rockchip_Platform_DDR_Test_Tool_v1.38_Release_Announcement_EN.7z
```

efuse烧写工具

用于efuse的烧写，适用于RK3288/RK3368/RK3399平台

```
RKTools\windows\efuse_v1.37.rar
```

efuse/otp签名工具

用于固件的efuse/otp签名

```
RKTools\windows\SecureBootTool_v1.94.zip
```

工厂生产固件烧写工具

用于工厂批量烧写固件

```
RKTools\windows\FactoryTool_1.66.zip
```

固件修改工具

用于修改update.img固件

```
RKTools\windows\FWFactoryTool_v5.52.rar
```

userdata分区数据预置工具

用于制作userdata分区预置数据包的工具

```
RKTools\windows\OemTool_v1.3.rar
```

系统调试

ADB工具

概述

ADB (Android Debug Bridge) 是 Android SDK里的一个工具，用这个工具可以操作管理 Android 模拟器或真实的 Android 设备。主要功能有：

- 运行设备的 shell (命令行)
- 管理模拟器或设备的端口映射
- 计算机和设备之间上传/下载文件

- 将本地 apk 软件安装至模拟器或 Android 设备
ADB 是一个“客户端 - 服务器端”程序，其中客户端主要是指 PC，服务器端是 Android 设备的实体机器或者虚拟机。根据 PC 连接 Android 设备的方式不同，ADB 可以分为两类：
- 网络 ADB：主机通过有线/无线网络（同一局域网）连接到 STB 设备
- USB ADB：主机通过 USB 线连接到 STB 设备

USB adb使用说明

USB adb 使用有以下限制：

- 只支持 USB OTG 口
 - 不支持多个客户端同时使用（如 cmd 窗口，eclipse 等）
 - 只支持主机连接一个设备，不支持连接多个设备
- 连接步骤如下：
- 1、Android 设备已经运行 Android 系统，设置->开发者选项->已连接到计算机 打开，usb 调试开关打开。
 - 2、PC 主机只通过 USB 线连接到机器 USB otg 口，然后电脑通过如下命令与 Android 设备相连。

```
adb shell
```

3、测试是否连接成功，运行“adb devices”命令，如果显示机器的序列号，表示连接成功。

网络adb使用要求

adb 早期版本只能通过 USB 来对设备调试，从 adb v1.0.25 开始，增加了对通过 tcp/ip 调试 Android 设备的功能。

如果你需要使用网络 adb 来调试设备，必须要满足如下条件：

- 1、设备上面首先要有网口，或者通过 WiFi 连接网络。
- 2、设备和研发机（PC 机）已经接入局域网，并且设备设有局域网的 IP 地址。
- 3、要确保研发机和设备能够相互 ping 得通。
- 4、研发机已经安装了 adb。
- 5、确保 Android 设备中 adbd 进程（adb 的后台进程）已经运行。adbd 进程将会监听端口 5555 来进行 adb 连接调试。

SDK网络adb端口配置

SDK 默认未开启网络 adb，需要手动在开发者选项中打开。

Setting-System-Advanced-Developer options-Open net adb

网络adb使用

本节假设设备的 ip 为 192.168.1.5，下文将会用这个 ip 建立 adb 连接，并调试设备。

- 1、首先 Android 设备需要先启动，如果可以的话，可以确认 adbd 是否启动（ps 命令查看）。
- 2、在 PC 机的 cmd 中，输入：

```
adb connect 192.168.1.5:5555
```

如果连接成功会进行相关的提示，如果失败的话，可以先 kill-server 命令，然后重试连接。

```
adb kill-server
```

3、如果连接已经建立，在研发机中，可以输入adb相关的命令进行调试了。比如adb shell，将会通过tcp/ip连接设备上面。和USB调试是一样的。

4、调试完成之后，在研发机上面输入如下的命令断开连接：

```
adb disconnect 192.168.1.5:5555
```

手动修改网络adb端口号

若SDK未加入adb端口号配置，或是想修改adb端口号，可通过如下方式修改：

1、首先还是正常地通过USB连接目标机，在windows cmd下执行adb shell进入。

2、设置adb监听端口：

```
#setprop service.adb.tcp.port 5555
```

3、通过ps命令查找adbd的pid

4、重启adbd

#kill -9，这个pid就是上一步找到那个pid

杀死adbd之后，android的init进程后自动重启adbd。adbd重启后，发现设置了service.adb.tcp.port，就会自动改为监听网络请求。

ADB常用命令详解

(1) 查看设备情况

查看连接到计算机的 Android 设备或者模拟器：

```
adb devices
```

返回的结果为连接至开发机的 Android 设备的序列号或是IP和端口号（Port）、状态。

(2) 安装apk

将指定的 apk 文件安装到设备上：

```
adb install <apk文件路径>
```

示例如下：

```
adb install "F:\wishTV\wishTV.apk"
```

重新安装应用：

```
adb install -r "F:\wishTV\wishTV.apk"
```

(3) 卸载apk

完全卸载：

```
adb uninstall <package>
```

示例如下：

```
adb uninstall com.wishtv
```

(4) 使用 rm 移除 apk 文件：

```
adb shell rm <filepath>
```

示例如下：

```
adb shell rm "system/app/wishTV.apk"
```

示例说明：移除“system/app”目录下的“WishTV.apk”文件。

(5) 进入设备和模拟器的shell

进入设备或模拟器的 shell 环境：

```
adb shell
```

(6) 从电脑上传文件到设备

用 push 命令可以把本机电脑上的任意文件或者文件夹上传到设备。本地路径一般指本机电脑；远程路径一般指 adb 连接的单板设备。

adb push <本地路径> <远程路径>

示例如下：

```
adb push "F:\wishTV\wishTV.apk" "system/app"
```

示例说明：将本地“WishTV.apk”文件上传到 Android 系统的“system/app”目录下。

(7) 从设备下载文件到电脑

pull 命令可以把设备上的文件或者文件夹下载到本机电脑中。

```
adb pull <远程路径> <本地路径>
```

示例如下：

```
adb pull system/app/Contacts.apk F:\
```

示例说明：将 Android 系统“system/app”目录下的文件或文件夹下载到本地“F:\”目录下。

(8) 查看 bug 报告

需要查看系统生成的所有错误消息报告，可以运行 adb bugreport 指令来实现，该指令会将 Android 系统的dumpsys、dumpstate 与 logcat 信息都显示出来。

(9) 查看设备的系统信息

在 adb shell 下查看设备系统信息的具体命令。

```
adb shell getprop
```

Logcat工具

Android 日志系统提供了记录和查看系统调试信息的功能。日志都是从各种软件和一些系统的缓冲区中记录下来的，缓冲区可以通过 Logcat 来查看和使用。Logcat 是调试程序用的最多的功能。该功能主要是通过打印日志来显示程序的运行情况。由于要打印的日志量非常大，需要对其进行过滤等操作。

Logcat命令使用

用 logcat 命令来查看系统日志缓冲区的内容：

基本格式：

```
[adb] logcat [<option>] [<filter-spec>]
```

示例如下：

```
adb shell
logcat
```

常用的日志过滤方式

控制日志输出的几种方式：

- 控制日志输出优先级

示例如下：

```
adb shell
logcat *:W
```

示例说明：显示优先级为 warning 或更高的日志信息。

- 控制日志标签和输出优先级

示例如下：

```
adb shell
logcat ActivityManager:I MyApp:D *:S
```

示例说明：支持所有的日志信息，除了那些标签为“ActivityManager”和优先级为“Info”以上的、标签为“MyApp”和优先级为“Debug”以上的。

- 只输出特定标签的日志

示例如下：

```
adb shell
logcat wishTV:* *:S
```

或者

```
adb shell
logcat -s wishTV
```

示例说明：只输出标签为 WishTV 的日志。

- 只输出指定优先级和标签的日志

示例如下：

```
adb shell
logcat wishTV:I *:S
```

示例说明：只输出优先级为 I，标签为 WishTV 的日志。

Procrank工具

Procrank 是 Android 自带一款调试工具，运行在设备侧的 shell 环境下，用来输出进程的内存快照，便于有效的观察进程的内存占用情况。

包括如下内存信息：

- VSS: Virtual Set Size 虚拟耗用内存大小（包含共享库占用的内存）
- RSS: Resident Set Size 实际使用物理内存大小（包含共享库占用的内存）
- PSS: Proportional Set Size 实际使用的物理内存大小（比例分配共享库占用的内存）
- USS: Unique Set Size 进程独自占用的物理内存大小（不包含共享库占用的内存）

注意：

- USS 大小代表只属于本进程正在使用的内存大小，进程被杀死后会被完整回收；
- VSS/RSS 包含了共享库使用的内存，对查看单一进程内存状态没有参考价值；
- PSS 是按照比例将共享内存分割后，某单一进程对共享内存区的占用情况。

使用procrank

执行procrank前需要先让终端获取到root权限

su

命令格式：

```
procrank [ -w ] [ -v | -r | -p | -u | -h ]
```

常用指令说明：

- v: 按照 VSS 排序
- r: 按照 RSS 排序
- p: 按照 PSS 排序
- u: 按照 USS 排序
- R: 转换为递增[递减]方式排序
- w: 只显示 working set的统计计数
- W: 重置 working set 的统计计数
- h: 帮助

示例：

输出内存快照：

```
procrank
```

按照 VSS 降序排列输出内存快照：

```
procrank -v
```

默认procrank输出是通过PSS排序。

检索指定内容信息

查看指定进程的内存占用状态，命令格式如下：

```
procrank | grep [cmdline | PID]
```

其中 cmdline 表示需要查找的应用程序名，PID 表示需要查找的应用进程。

输出 systemUI进程的内存占用状态：

```
procrank | grep "com.android.systemui"
```

或者：

```
procrank | grep 3396
```

跟踪进程内存状态

通过跟踪内存的占用状态，进而分析进程中是否存在内存泄露场景。使用编写脚本的方式，连续输出进程的内存快照，通过对比 USS 段，可以了解到此进程是否内存泄露。

示例：输出进程名为 com.android.systemui 的应用内存占用状态，查看是否有泄露：

1、编写脚本 test.sh

```
#!/bin/bash
while true;do
adb shell procrank | grep "com.android.systemui"
sleep 1
done
```

2、通过 adb 工具连接到设备后，运行此脚本：./test.sh

Dumpsys工具

Dumpsys 工具是 Android系统中自带的一款调试工具，运行在设备侧的 shell 环境下，提供系统中正在运行的服务状态信息功能。正在运行的服务是指 Android binder机制中的服务端进程。

dumpsys 输出打印的条件：

- 1、只能打印已经加载到 ServiceManager中的服务；
- 2、如果服务端代码中的 dump 函数没有被实现，则没有信息输出。

使用Dumpsys

- 查看Dumpsys帮助
作用：输出dumpsys帮助信息。

```
dumpsys -help
```

- 查看Dumpsys包含服务列表
作用：输出dumpsys所有可打印服务信息，开发者可以关注需要调试服务的名称。

```
dumpsys -l
```

- 输出指定服务的信息
作用：输出指定的服务的 dump 信息。
格式：dumpsys [servicename]
示例：输出服务 SurfaceFlinger的信息，可执行命令：

```
dumpsys SurfaceFlinger
```

- 输出指定服务和应有进程的信息
作用：输出指定服务指定应用进程信息。
格式：dumpsys [servicename] [应用名]
示例：输出服务名为 meminfo，进程名为 com.android.systemui 的内存信息，执行命令：


```
dumpsys meminfo com.android.systemui
```

注意：服务名称是大小写敏感的，并且必须输入完整服务名称。

Last log 开启

- 在dts文件里面添加下面两个节点

```
ramoops_mem: ramoops_mem {
    reg = <0x0 0x110000 0x0 0xf0000>;
    reg-names = "ramoops_mem";
};

ramoops {
    compatible = "ramoops";
    record-size = <0x0 0x20000>;
    console-size = <0x0 0x80000>;
    ftrace-size = <0x0 0x00000>;
    pmsg-size = <0x0 0x50000>;
    memory-region = <&ramoops_mem>;
};
```

- 在机器中查看last log

```
130|root@rk3399:/sys/fs/pstore # ls
```

dmesg-ramoops-0 上次内核panic后保存的log。

pmsg-ramoops-0 上次用户空间的log，android的log。

ftrace-ramoops-0 打印某个时间段内的function trace。

console-ramoops-0 last_log 上次启动的kernel log，但只保存了优先级比默认log level 高的log。

- 使用方法：

```
cat dmesg-ramoops-0
cat console-ramoops-0
logcat -L (pmsg-ramoops-0) 通过logcat 取出来并解析pull out by logcat and parse
cat ftrace-ramoops-0
```

FIQ模式

当设备死机或者卡住的时候可以在串口输入fiq命令查看系统的状态，具体命令如下：

```
127|console:/ $ fiq
debug> help
FIQ Debugger commands:
pc          PC status
regs        Register dump
allregs     Extended Register dump
bt          Stack trace
reboot [<c>] Reboot with command <c>
reset [<c>]  Hard reset with command <c>
irqs        Interrupt status
kmsg        kernel log
version     kernel version
```

sleep	Allow sleep while in FIQ
nosleep	Disable sleep while in FIQ
console	Switch terminal to console
cpu	Current CPU
cpu <number>	Switch to CPU<number>
ps	Process list
sysrq	sysrq options
sysrq <param>	Execute sysrq with <param>

log自动收集

- 收集的内容

```
android: android log
kernel : kernel log
```

- 打开方式
- 开启Developer options
- Setting-System-Advanced-Developer options-Android bug collector
- log保存路径

```
data/vendor/logs/
```

常见问题

当前kernel和u-boot版本?

Android10.0 对应的kernel版本为: develop-4.19, u-boot的分支为next-dev分支

如何获取当前SDK对应的RK release版本

Rockchip Android10.0 SDK包括aosp原始代码和RK修改的代码两部分, 其中RK修改的仓库包含在 .repo/manifests/include 目录下面的xml中, aosp默认的仓库在 .repo/manifests/default.xml。

版本确认:

- RK修改部分

```
vim .repo/manifests/include/rk_checkout_from_aosp.xml
<project groups="pdk" name="platform/build" path="build/make" remote="rk"
revision="refs/tags/android-10.0-mid-rkr2">
```

说明RK的版本是android-10.0-mid-rkr2

- AOSP部分

```
vim .repo/manifests/default.xml
<default revision="refs/tags/android-10.0.0_r14"...>
```

说明OASP的版本是android-10.0.0_r14

当需要提供版本信息的时候提供以上两个版本信息即可。

单个仓库可以直接通过如下命令获取tag信息

```
kernel$ git tag
android-10.0-mid-rkr1
android-10.0-mid-rkr2
develop-4.4-20190201
```

RK的版本是以android-10.0-mid-rkrxx的格式递增的，所以当前的最新tag是android-10.0-mid-rkr2

如何确认本地SDK已经完整更新RK发布的SDK状态

RK发布SDK版本时会在.repo/manifests/commit/目录下对应提交该版本的commit信息，客户可以通过对比这个commit信息来确认是否有完整更新SDK，具体操作如下：

- 按“如何获取当前SDK对应的RK release版本”的说明先确认SDK的RK版本，下面以RK版本是RKR6为例进行说明；
- 用如下命令保存本地的commit信息

```
.repo/repo/repo manifest -r -o release_manifest_rkr6_local.xml
```

- 通过比较.repo/manifests/commit/commit_release_rkr6.xml和release_manifest_rkr6_local.xml，即可确认SDK代码是否更新完整，其中.repo/manifests/commit/commit_release_rkr6.xml为RK版本RKR6发布的commit信息。

uboot和kernel阶段logo图片替换

uboot和kernel阶段的logo分别为开机显示的第一张和第二张logo图片，可以根据产品需求进行修改替换。

uboot logo源文件：kernel/logo.bmp

kernel logo源文件：kernel/logo_kernel.bmp

如果需要更换某一张只需用同名的bmp替换掉，重新编译内核即可，编译后的文件在boot.img中。

说明：Logo图片大小目前只支持到8M以内大小的bmp格式图片，支持8、16、24、32位的bmp。

关机充电和低电预充

关机充电和低电预充可以在dts中配置，具体如下：

```
charge-animation {
    compatible = "rockchip,uboot-charge";
    rockchip,uboot-charge-on = <1>;
    rockchip,android-charge-on = <0>;
    rockchip,uboot-low-power-voltage = <3400>;
    rockchip,screen-on-voltage = <3500>;
    status = "okay";
};
```

其中：

rockchip,uboot-charge-on：uboot关机充电，与android关机充电互斥

rockchip,android-charge-on：android关机充电，与uboot关机充电互斥

rockchip,uboot-low-power-voltage：配置低电预充到开机的电压，可以根据实际需求进行配置

rockchip,screen-on-voltage：配置低电预充到亮屏的电压，可以根据实际需求进行配置

Uboot阶段充电图片打包和替换

充电图片路径，可以直接替换同名文件，格式要求与原文件一样。

```
u-boot/tools/images/  
├─ battery_0.bmp  
├─ battery_1.bmp  
├─ battery_2.bmp  
├─ battery_3.bmp  
├─ battery_4.bmp  
├─ battery_5.bmp  
└─ battery_fail.bmp
```

如果打开uboot充电，但是没有显示充电图片，可能是图片没有打包到resource.img中，可以按如下命令打包

```
cd u-boot  
./scripts/pack_resource.sh ../kernel/resource.img  
cp resource.img ../kernel/resource.img
```

执行以上命令后uboot充电图片会打包到kernel目录的resource.img中，此时需要再将resource.img打包到boot.img中，可以在android根目录执行./mkiamge.sh，然后烧写rockdev/下面的boot.img即可。

RM310 4G配置

4G功能SDK默认是关闭的，如需打开，按以下操作：

```
vim device/rockchip/common/BoardConfig.mk  
#for rk 4g modem  
-BOARD_HAS_RK_4G_MODEM ?= false  
+BOARD_HAS_RK_4G_MODEM ?= true
```

A/B 系统配置

A/B系统就是设备上有A和B两套可以工作的系统，可以理解为一套系统分区，另外一套为备份分区。A/B默认关闭，如需打开，在对应芯片的BoardConfig.mk中按如下配置打开（以RK3326为例）：

```
vim device/rockchip/rk3326_q/BoardConfig.mk  
#AB image definition  
-BOARD_USES_AB_IMAGE := false  
+BOARD_USES_AB_IMAGE := true
```

Recovery旋转配置

支持Recovery旋转0/90/180/270度，默认不旋转（即旋转0度），旋转配置说明如下：

```
vim device/rockchip/common/BoardConfig.mk
#0: ROTATION_NONE 旋转0度
#90: ROTATION_RIGHT 旋转90度
#180: ROTATION_DOWN 旋转180度
#270: ROTATION_LEFT 旋转270度
# For Recovery Rotation
TARGET_RECOVERY_DEFAULT_ROTATION ?= ROTATION_NONE
```

Android Surface旋转

Android系统显示旋转，可以修改如下配置，配置参数为0/90/180/270

```
# For Surface Flinger Rotation
SF_PRIMARY_DISPLAY_ORIENTATION ?= 0
```

SD卡启动功能

前提

- 机器没有EMMC或者NAND等存储设备，如果有则需要先擦除flash。
- SD卡功能需要打开，如果SD卡默认关闭的需要先在dts中配置打开，如RK3326。

代码修改

以RK3399为例

Android部分

```
device/rockchip/rk3399$
diff --git a/rk3399_Android10/rk3399_Android10.mk
b/rk3399_Android10/rk3399_Android10.mk
index d00e0a3..c031ecb 100755
--- a/rk3399_Android10/rk3399_Android10.mk
+++ b/rk3399_Android10/rk3399_Android10.mk
@@ -17,7 +17,7 @@
 # First lunching is Q, api_level is 29
 PRODUCT_SHIPPING_API_LEVEL := 29
 PRODUCT_DTBO_TEMPLATE := $(LOCAL_PATH)/dt-overlay.in
 -PRODUCT_BOOT_DEVICE := fe330000.sdhci
 +PRODUCT_BOOT_DEVICE := fe330000.sdhci,fe320000.dwmnc
 include device/rockchip/common/build/rockchip/DynamicPartitions.mk
 include device/rockchip/common/BoardConfig.mk
 $(call inherit-product, $(SRC_TARGET_DIR)/product/full_base.mk)
```

Kernel部分

dts的sdmmc节点加入supports-emmc字段，如下：

```
&sdmmc {
    clock-frequency = <150000000>;
    clock-freq-min-max = <100000 150000000>;
    supports-sd;
    bus-width = <4>;
    cap-mmc-highspeed;
```

```
cap-sd-highspeed;
disable-wp;
supports-emmc;
num-slots = <1>;
sd-uhs-sdr104;
vmmc-supply = <&vcc_sd>;
vqmmc-supply = <&vccio_sd>;
pinctrl-names = "default";
pinctrl-0 = <&sdmmc_clk &sdmmc_cmd &sdmmc_cd &sdmmc_bus4>;
status = "okay";
};
```

制作工具

SDDiskTool_v1.59

替换 AOSP 部分源代码的 remote

客户下载RK的release代码时速度较慢，可以将AOSP的remote修改为国内镜像源，国外的客户可以修改为google的镜像源。这样可以提高下载速度。具体操作方法如下：

执行repo init（或者解压base包）后，修改.repo/manifests/remote.xml,把其中的 aosp 这个 remote 的 fetch 从

```
< remote name="aosp" fetch="." review="https://10.10.10.29" />
```

改为

国内客户：（国内以清华大学镜像源为例，可以根据需要修改为其他国内镜像源）

```
< remote name="aosp" fetch="https://aosp.tuna.tsinghua.edu.cn" />;
```

国外的客户：（google镜像源）

```
< remote name="aosp" fetch="https://android.googlesource.com" />
```

userdata区文件系统换为EXT4

默认data分区的文件系统为f2fs，建议不带电池的产品可以将data区的文件系统改为ext4，可以减小异常掉电后数据丢失的概率。修改方法如下：

以RK3399_Android10为例说明：

```
device/rockchip/common$ git diff
diff --git a/scripts/fstab_tools/fstab.in b/scripts/fstab_tools/fstab.in
index 266531a..52453ea 100755
--- a/scripts/fstab_tools/fstab.in
+++ b/scripts/fstab_tools/fstab.in
@@ -16,6 +16,6 @@ ${_block_prefix}product /product ext4 ro,barrier=1
${_flags},first_stage_mount
# For sdmmc
/devices/platform/${_sdmmc_device}/mmc_host*          auto auto defaults
voldmanaged=sdcard1:auto,encryptable=userdata
# Full disk encryption has less effect on rk3326, so default to enable this.
```

```

-/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
noatime,nosuid,nodev,discard,reserve_root=32768,resgid=1065,fsync_mode=nobarrier
latemount,wait,check,fileencryption=software,quota,formattable,reservedsize=128M
,checkpoint=fs
+#!/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
noatime,nosuid,nodev,discard,reserve_root=32768,resgid=1065,fsync_mode=nobarrier
latemount,wait,check,fileencryption=software,quota,formattable,reservedsize=128M
,checkpoint=fs
# for ext4
-#!/dev/block/by-name/userdata /data ext4
discard,noatime,nosuid,nodev,noauto_da_alloc,data=ordered,user_xattr,barrier=1
wait,formattable,check,fileencryption=software,quota,reservedsize=128M
+/dev/block/by-name/userdata /data ext4
discard,noatime,nosuid,nodev,noauto_da_alloc,data=ordered,user_xattr,barrier=1
wait,formattable,check,fileencryption=software,quota,reservedsize=128M

```

```

device/rockchip/rk3399$ git diff
--- a/device.mk
+++ b/device.mk
@@ -27,7 +27,7 @@ PRODUCT_PACKAGES += \
    libion

#enable this for support f2fs with data partion
-BOARD_USERDATAIMAGE_FILE_SYSTEM_TYPE := f2fs
+BOARD_USERDATAIMAGE_FILE_SYSTEM_TYPE := ext4

# used for fstab_generator, sdmmc controller address
PRODUCT_SDMMC_DEVICE := fe320000.dwmmc
diff --git a/rk3399_Android10/recovery.fstab b/rk3399_Android10/recovery.fstab
index 7532217..cf789ac 100755
--- a/rk3399_Android10/recovery.fstab
+++ b/rk3399_Android10/recovery.fstab
@@ -7,7 +7,7 @@
 /dev/block/by-name/odm /odm ext4
defaults defaults
 /dev/block/by-name/cache /cache ext4
defaults defaults
 /dev/block/by-name/metadata /metadata ext4
defaults defaults
-/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
defaults defaults
+/dev/block/by-name/userdata /data ext4
defaults defaults
 /dev/block/by-name/cust /cust ext4
defaults defaults
 /dev/block/by-name/custom /custom ext4
defaults defaults
 /dev/block/by-name/radical_update /radical_update ext4
defaults defaults

```

root功能

root功能的补丁:

RKDocs/android/patches/box/rootservice_for_android10.rar

修改开关机动画和开关机铃声

参考文档:

RKDocs\android\Rockchip_Introduction_Android_Power_On_Off_Animation_and_Tone_Customization_CN&EN.pdf

APP设置性能模式

device/rockchip/rk3xxx/下配置文件:package_performance.xml, 在其中的节点中加入需要使用性能模式的包名: (使用 aapt dump badging (file_path.apk)获取包名)

```
< app package="包名" mode="是否启用加速, 启用为 1, 关闭为 0"/>
```

例如针对安兔兔的参考如下:

```
< app package="com.antutu.ABenchMark"mode="1"/>
< app package="com.antutu.benchmark.full"mode="1"\/>
< app package="com.antutu.benchmark.full"mode="1"\/>
```

编译时会将文件打包进固件。

从Android 9.0 OTA升级到Android 10.0

Android10.0 SDK 支持从Android 9.0版本通过OTA的方式升级到Android10.0, 具体可以参考文档:

RKDocs\android\Rockchip_Introduction_OTA_from_Android9.0_to_Android10.0_CN&EN.pdf

GPU相关问题排查方法

参考下面文档, 可以做初步的问题排查

RKDocs\android\Rockchip_User_Guide_Dr.G_CN&EN.pdf

OTP和efuse说明

OTP支持芯片

- RK3326
 - PX30
- EFUSE支持芯片

- RK3288
- RK3368
- RK3399

固件签名和otp/efuse烧写参考文档

代码中如何判断设备的OTP/EFUSE是否已经烧写

OTP/EFUSE的状态会通过kernel的cmdline进行传递，cmdline中的fuse.programmed用来标识OTP/EFUSE状态，具体如下：

- "fuse.programmed=1"：软件固件包已经进行了secure-boot签名，硬件设备的efuse/otp已经被烧写。
- "fuse.programmed=0"：软件固件包已经进行了secure-boot签名，硬件设备的efuse/otp没有被烧写。
- cmdline中没有fuse.programmed：软件固件包没有进行secure-boot签名（Miniloader不传递），或者Miniloader太旧没有支持传递。

分区修改

修改分区大小

分区大小在parameter文件中定义，具体位置在产品的目录下，如rk3326_qgo产品的parameter文件在如下路径：

```
device/rockchip/rk3326/rk3326_qgo/parameter.txt
```

parameter文件的介绍请参考文档

```
RKDocs/common/RKTools manuals/Rockchip-Parameter-File-Format-Version1.4-CN.pdf
```

增加分区

新加分区的步骤：

- parameter文件中加入分区大小和地址信息，参考上面的说明；
- fstab中加入分区挂在信息，fstab文件默认路径（有些产品在产品目录下）：

```
device/rockchip/common/scripts/fstab_tools/fstab.in
```

- recovery.fstab中增加分区信息，recovery.fstab文件路径在具体的产品目录下，如rk3326_qgo：

```
device/rockchip/rk3326/rk3326_qgo/recovery.fstab
```

开关selinux

如下修改，false为关闭，true为打开

```
device/rockchip/common$
--- a/BoardConfig.mk
+++ b/BoardConfig.mk
@@ -67,7 +67,7 @@ endif

# Enable android verified boot 2.0
BOARD_AVB_ENABLE ?= false
-BOARD_SELINUX_ENFORCING ?= false
+BOARD_SELINUX_ENFORCING ?= true
```

PX30使用build.sh脚本编译update.img无法烧写问题

问题描述：PX30使用build.sh脚本编译update.img无法烧写，烧写工具提示检测芯片失败。

解决办法：

```
cd RKTools
diff --git a/linux/Linux_Pack_Firmware/rockdev/mkupdate_rk3326.sh
b/linux/Linux_Pack_Firmware/rockdev/mkupdate_rk3326.sh
index 7df28a9..722cd9d 100755
--- a/linux/Linux_Pack_Firmware/rockdev/mkupdate_rk3326.sh
+++ b/linux/Linux_Pack_Firmware/rockdev/mkupdate_rk3326.sh
@@ -15,7 +15,7 @@ if [ ! -f "package-file" ]; then
#     pause
fi
./afptool -pack ./ Image/update.img || pause
-./rkImageMaker -RK3326 Image/MiniLoaderAll.bin Image/update.img update.img -
os_type:androidos || pause
+./rkImageMaker -RKPX30 Image/MiniLoaderAll.bin Image/update.img update.img -
os_type:androidos || pause
echo "Making update.img OK."
#echo "Press any key to quit:"
#read -n1 -s key
```

开机弹出“Android系统出现问题”警告

出现警告框的原因有两种：

1. 固件不匹配，system/boot/vendor三个fingerprint不一致，不是同一套固件。
2. 机器打开支持了IO调试功能的config，编译时，使用文档前面所说的内核编译命令即可关闭。
3. 对于需要使用IO调试功能的项目，可以直接不管上述两种原因，直接合入frameworks/base下的patch去掉弹窗：

```
diff --git
a/services/core/java/com/android/server/wm/ActivityTaskManagerService.java
b/services/core/java/com/android/server/wm/ActivityTaskManagerService.java
index 595c340..d4e495a 100644
--- a/services/core/java/com/android/server/wm/ActivityTaskManagerService.java
+++ b/services/core/java/com/android/server/wm/ActivityTaskManagerService.java
@@ -6555,7 +6555,7 @@ public class ActivityTaskManagerService extends
IActivityTaskManager.Stub {
        } catch (RemoteException e) {
        }

-        if (!Build.isBuildConsistent()) {
```

```
+         if (0 && !Build.isBuildConsistent()) {  
            slog.e(TAG, "Build fingerprint is not consistent, warning  
user");  
  
            mHandler.post(() -> {  
                if (mShowDialogs) {
```

如何打开设置中以太网的设置项

系统设置中默认没有以太网设置的选项，如果项目中需要以太网可以按如下配置打开：

```
--- a/BoardConfig.mk  
+++ b/BoardConfig.mk  
@@ -146,3 +146,6 @@ endif  
    ifeq ($(strip $(BOARD_USES_AB_IMAGE)), true)  
        DEVICE_MANIFEST_FILE :=  
        device/rockchip/$(TARGET_BOARD_PLATFORM)/manifest_ab.xml  
    endif  
  
+# for ethernet  
+BOARD_HS_ETHERNET := true
```

关于AVB

AVB的相关说明和配置可以参考文档

[RKDocs/common/u-boot/Rockchip_Developer_Guide_UBoot_Nextdev_CN.pdf](#)