# Rockchip RK3358 Linux SDK 快速入门

文件标识：RK-JC-YF-360

发布版本：V1.8.0

日期：2022-06-20

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。



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**

本文主要介绍 Rockchip RK3358 Linux SDK 的基本使用方法，旨在帮助开发者快速了解并使用 RK3358 Linux SDK 开发包。

**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

**各芯片系统支持状态**

| 芯片名称 | Buildroot 版本 | Debian 版本 | Yocto 版本 |
| --- | --- | --- | --- |
| RK3358M/RK3358J | 2018.02-rc3 | N/A | N/A |

**修订记录**

| 版本号 | 作者 | 修改日期 | 修改说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| V1.0.0 | WJL | 2021-12-30 | 初始版本。 |
| V1.8.0 | WJL | 2022-06-16 | 版本同步至 V1.8.0。 |

# 目录

# 1. 开发环境搭建

我们推荐使用 Ubuntu 20.04 的系统进行编译，其他的 Linux 版本可能需要对软件包做相应调整。除了系统要求外，还有其他软硬件方面的要求：
硬件要求：64 位系统，硬盘空间大于 40G。如果您进行多个构建，将需要更大的硬盘空间。
软件要求：Ubuntu 20.04 系统：
编译 SDK 环境搭建所依赖的软件包安装命令如下：

```
sudo apt-get install git ssh make gcc libssl-dev liblz4-tool expect \
     g++ patchelf chrpath gawk texinfo chrpath diffstat binfmt-support \
     qemu-user-static live-build bison flex fakeroot cmake gcc-multilib \
     g++-multilib unzip device-tree-compiler ncurses-dev
```

建议使用 Ubuntu 20.04 系统或更高版本开发，若编译遇到报错，可以视报错信息，安装对应的软件包。

# 2. 软件开发指南

## 2.1 开发向导

为帮助开发工程师更快上手熟悉 SDK 的开发调试工作，随 SDK 发布《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Software_CN.pdf》，可在 docs 下获取，并会不断完善更新。

## 2.2 软件更新记录

软件发布版本升级通过工程 xml 进行查看，具体方法如下：

```
.repo/manifests$ realpath rk3358_linux_release.xml
# 例如：打印的版本号为 v1.8.0，更新时间为 20220620
# <SDK>/.repo/manifests/rk3358_linux_release_v1.8.0_20220620.xml
```

软件发布版本更新内容通过工程文本可以查看，具体方法如下：

```
.repo/manifests$ cat RK3358_Linux_SDK_Release_Note.md
```

或者参考工程目录：

```
<SDK>/docs/RK3358/RK3358_Linux_SDK_Release_Note.md
```

# 3. 硬件开发指南

硬件相关开发可以参考用户使用指南，在工程目录：

RK3358 硬件设计指南：

```
<SDK>/docs/RK3358/Hardware/Rockchip_RK3358J_Hardware_Design_Guide_V1.0_CN.pdf
```

RK3358 EVB 硬件开发指南：

```
<SDK>/docs/RK3358/Hareware/Rockchip_RK3358J_User_Manual_EVB_V1.0_CN.pdf
```

# 4. SDK 配置框架说明

## 4.1 SDK 工程目录介绍

SDK 目录包含有 buildroot、recovery、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。

- app：存放上层应用 APP。
- buildroot：基于 Buildroot（2018.02-rc3）开发的根文件系统。
- device/rockchip：存放各芯片板级配置以及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。
- IMAGE：存放每次生成编译时间、XML、补丁和固件目录。
- external：存放第三方相关仓库，包括音频、视频、网络、recovery 等。
- kernel：存放 Kernel 4.4/4.19 开发的代码。
- prebuilts：存放交叉编译工具链。
- rkbin：存放 Rockchip 相关 Binary 和工具。
- rockdev：存放编译输出固件。
- tools：存放 Linux 和 Window 操作系统下常用工具。
- u-boot：存放基于 v2017.09 版本进行开发的 U-Boot 代码。

## 4.2 SDK 板级配置

进入工程 /device/rockchip/rk3358 目录：

| **板级配置** | **说明** |
| --- | --- |
| BoardConfig-rk3358-evb-ddr3-v10.mk | 适用于 RK3358 EVB V10 搭配 DDR3 开发板 |
| BoardConfig-rk3358m-vehicle-ddr3.mk | 适用于 RK3358 Vehicle 搭配 DDR3 开发板 |
| BoardConfig.mk | 默认配置 |

方法一：

`./build.sh` 后面加上板级配置文件，例如：

选择 **RK3358 EVB DDR3 V10** 的板级配置：

```
./build.sh device/rockchip/rk3358/BoardConfig-rk3358-evb-ddr3-v10.mk
```

选择 **RK3358M Vehicle DDR3** 的板级配置：

```
./build.sh device/rockchip/rk3358/BoardConfig-rk3358m-vehicle-ddr3.mk
```

方法二：

```
rk3358$ ./build.sh lunch
processing option: lunch

You're building on Linux
Lunch menu...pick a combo:

0. default BoardConfig.mk
1. BoardConfig-rk3358-evb-ddr3-v10.mk
2. BoardConfig-rk3358m-vehicle-ddr3.mk
3. BoardConfig.mk
Which would you like? [0]:
...
```

## 4.3 查看编译命令

在根目录执行命令：`./build.sh -h|help`

```
rk3358$ ./build.sh -h
Usage: build.sh [OPTIONS]
Available options:
BoardConfig*.mk    -switch to specified board config
lunch              -list current SDK boards and switch to specified board config
uboot              -build uboot
uefi               -build uefi
spl                -build spl
loader             -build loader
kernel             -build kernel
modules            -build kernel modules
toolchain          -build toolchain
rootfs             -build default rootfs, currently build buildroot as default
buildroot          -build buildroot rootfs
ramboot            -build ramboot image
multi-npu_boot     -build boot image for multi-npu board
yocto              -build yocto rootfs
debian             -build debian rootfs
pcba               -build pcba
recovery           -build recovery
all                -build uboot, kernel, rootfs, recovery image
cleanall           -clean uboot, kernel, rootfs, recovery
firmware           -pack all the image we need to boot up system
updateimg          -pack update image
otapackage         -pack ab update otapackage image (update_ota.img)
sdpackage          -pack update sdcard package image (update_sdcard.img)
```

```
save                -save images, patches, commands used to debug
allsave             -build all & firmware & updateimg & save
check               -check the environment of building
info                -see the current board building information
app/<pkg>           -build packages in the dir of app/*
external/<pkg>      -build packages in the dir of external/*

createkeys          -create secureboot root keys
security_rootfs     -build rootfs and some relevant images with security paramter
(just for dm-v)
security_boot       -build boot with security paramter
security_uboot      -build uboot with security paramter
security_recovery   -build recovery with security paramter
security_check      -check security paramter if it's good

Default option is 'allsave'.
```

查看部分模块详细编译命令，例如：`./build.sh -h kernel`

```
rk3358$ ./build.sh -h kernel
###Current SDK Default [ kernel ] Build Command###
cd kernel
make ARCH=arm64 px30_linux_defconfig rk3358_linux.config
make ARCH=arm64 rk3358-evb-ddr3-v10-linux.img -j12
```

## 4.4 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：

```
./build.sh all # 只编译模块代码（u-Boot, kernel, Rootfs, Recovery）
               # 需要再执行./mkfirmware.sh 进行固件打包

./build.sh     # 在./build.sh all基础上
               # 1. 增加固件打包 ./mkfirmware.sh
               # 2. update.img打包
               # 3. 复制rockdev目录下的固件到IMAGE/***_RELEASE_TEST/IMAGES目录
               # 4. 保存各个模块的补丁到IMAGE/***_RELEASE_TEST/PATCHES目录
               # 注: ./build.sh 和 ./build.sh allsave 命令一样
```

## 4.5 各模块编译及打包

### 4.5.1 U-Boot 编译

```
### U-Boot编译命令
./build.sh uboot

### 查看U-Boot详细编译命令
./build.sh -h uboot
```

### 4.5.2 Kernel 编译

```
### Kernel编译命令
./build.sh kernel

### 查看Kernel详细编译命令
./build.sh -h kernel
```

### 4.5.3 Recovery 编译

```
### Recovery编译命令
./build.sh recovery

### 查看Recovery详细编译命令
./build.sh -h recovery
```

注：Recovery是非必需的功能，有些板级配置不会设置。

### 4.5.4 Buildroot 编译

进入工程目录根目录执行以下命令自动完成 Rootfs 的编译及打包：

```
./build.sh rootfs
```

编译后在 Buildroot 目录 output/rockchip_rk3358/images下生成 rootfs.ext4。

### 4.5.5 交叉编译

#### 4.5.5.1 SDK 目录内置交叉编译链

SDK prebuilts 目录预置交叉编译，如下：

| 目录 | 说明 |
| --- | --- |
| prebuilts/gcc/linux-x86/aarch64/gcc-linaro-6.3.1-2017.05-x86_64_aarch64-linux-gnu | gcc arm 6.3.1 64位工具链 |
| prebuilts/gcc/linux-x86/arm/gcc-linaro-6.3.1-2017.05-x86_64_arm-linux-gnueabihf | gcc arm 6.3.1 32位工具链 |

#### 4.5.5.2 Buildroot 内置交叉编译

若需要编译单个模块或者第三方应用，需对交叉编译环境进行配置。比如 RK3358，其交叉编译工具位于 `buildroot/output/rockchip_rk3358/host/usr` 目录下，需要将工具的 bin/ 目录和 `aarch64-buildroot-linux-gnu/bin/` 目录设为环境变量，在顶层目录执行自动配置环境变量的脚本：

```
source envsetup.sh
```

输入命令查看：

```
cd buildroot/output/rockchip_rk3358/host/usr/bin
./aarch64-linux-gcc --version
```

此时会打印如下信息：

```
aarch64-linux-gcc.br_real (Buildroot 2018.02-rc3-XXXXXX) 10.3.0
# XXXXXX 为 Buildroot 最新 commit ID
```

比如编译 busybox 模块，常用相关编译命令如下：

- 编译 busybox

  ```
  SDK$ make busybox
  ```

- 重编 busybox

  ```
  SDK$ make busybox-rebuild
  ```

- 删除 busybox

  ```
  SDK$ make busybox-dirclean
  或者
  SDK$ rm -rf /buildroot/output/rockchip_rk3358/build/busybox-1.34.1
  ```

### 4.5.6 固件的打包

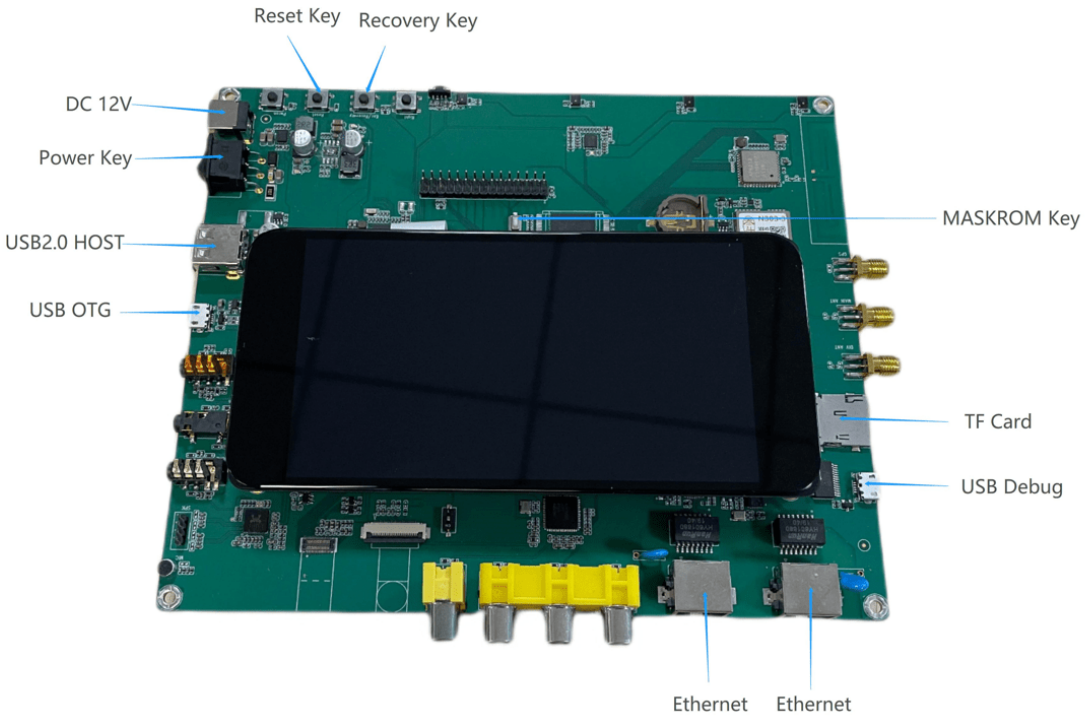
上面 Kernel/U-Boot/Recovery/Rootfs 各个部分的编译后，进入工程目录根目录执行以下命令自动完成所有固件打包到 rockdev 目录下：

固件生成：

```
./mkfirmware.sh
```

# 5. 刷机说明

RK3358 EVB V10 接口分布图如下：

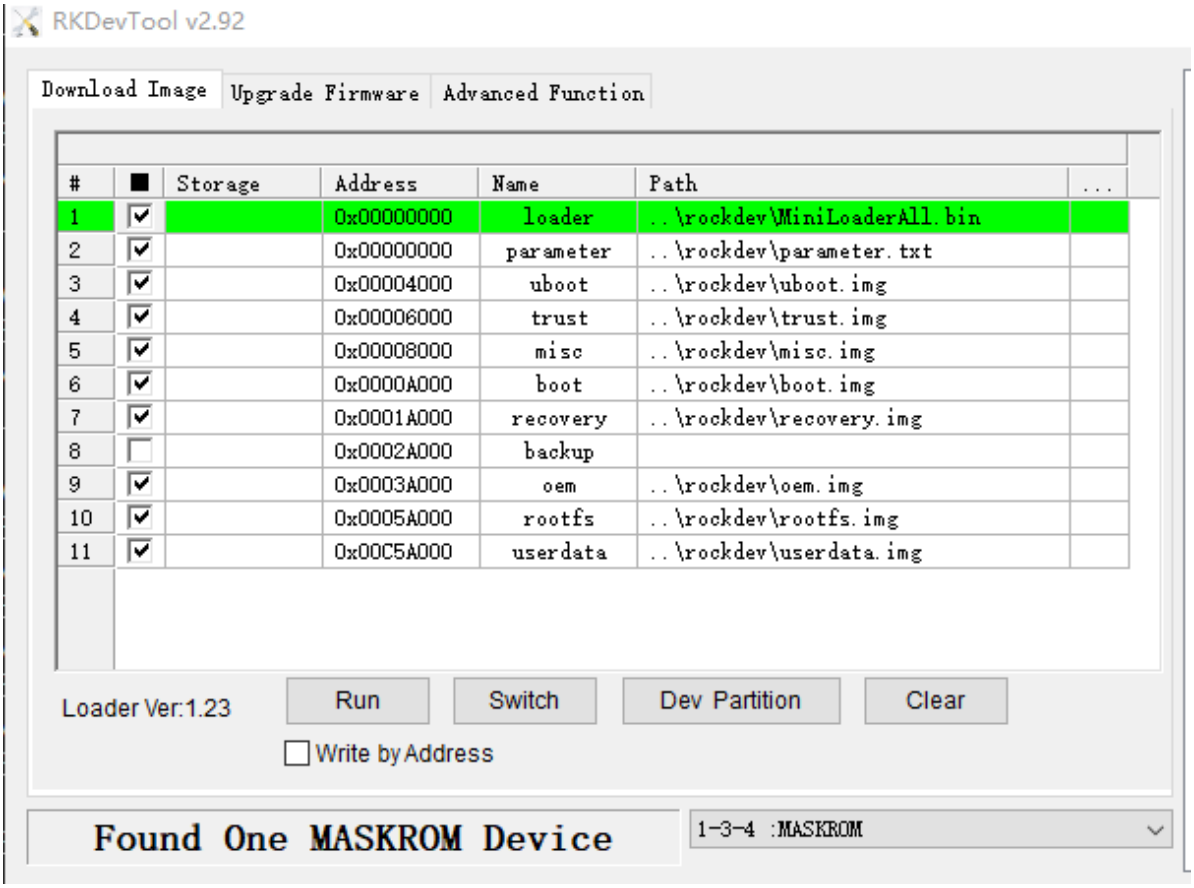



## 5.1 Windows 刷机说明

SDK 提供 Windows 烧写工具(工具版本需要 V2.92 或以上)，工具位于工程根目录：

```
tools/
├── windows/RKDevTool
```

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 "MASKROM" 不放并按下复位键 "RST" 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 "RST" 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：烧写前，需安装最新 USB 驱动，驱动详见：

```
<SDK>/tools/windows/DriverAssitant_v5.12.zip
```

## 5.2 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 V2.1 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：

```
sudo ./upgrade_tool ul -noreset rockdev/MiniLoaderAll.bin
sudo ./upgrade_tool di -p rockdev/parameter.txt
sudo ./upgrade_tool di -u rockdev/uboot.img
sudo ./upgrade_tool di -t rockdev/trust.img
sudo ./upgrade_tool di -misc rockdev/misc.img
sudo ./upgrade_tool di -b rockdev/boot.img
sudo ./upgrade_tool di -recovery rockdev/recovery.img
sudo ./upgrade_tool di -oem rockdev/oem.img
sudo ./upgrade_tool di -rootfs rocdev/rootfs.img
sudo ./upgrade_tool di -userdata rockdev/userdata.img
sudo ./upgrade_tool rd
```

或升级打包后的完整固件：

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

或在根目录，机器在 MASKROM 状态运行如下升级：

```
./rkflash.sh
```

## 5.3 系统分区说明

默认分区说明（下面是 RK3358 EVB 分区参考）

| Number | Start (sector) | End (sector) | Size | Name |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 16384 | 24575 | 4096K | uboot |
| 2 | 24576 | 32767 | 4096K | trust |
| 3 | 32768 | 40959 | 4096K | misc |
| 4 | 40960 | 106495 | 32M | boot |
| 5 | 106496 | 303104 | 32M | recovery |
| 6 | 172032 | 237567 | 32M | bakcup |
| 7 | 237568 | 368639 | 64M | oem |
| 8 | 368640 | 12951551 | 6144M | rootfs |
| 9 | 12951552 | 30535646 | 8585M | userdata |

- uboot 分区：供 uboot 编译出来的 uboot.img。
- trust 分区：供 uboot 编译出来的 trust.img。
- misc 分区：供 misc.img，给 recovery 使用。
- boot 分区：供 kernel 编译出来的 boot.img。
- recovery 分区：供 recovery 编译出的 recovery.img。
- backup 分区：预留，暂时没有用，后续跟 Android 一样作为 recovery 的 backup 使用。
- oem 分区：给厂家使用，存放厂家的 APP 或数据。挂载在 /oem 目录。
- rootfs 分区：供 buildroot、debian 或 yocto 编出来的 rootfs.img。
- userdata 分区：供 APP 临时生成文件或给最终用户使用，挂载在 /userdata 目录下。

# 6. 快速启动

常规启动流程大多经过以下过程： miniloader -> uboot -> kernel -> rootfs -> app，故只需要对上述的各个流程的启动进行优化，便能够实现快速启动。本章主要介绍 RK3358 快速启动的调优方法和注意事项。

典型的优化方式如下：

- kernel 和 rootfs 通过 SPL 方式加载，裁减掉 uboot；
- kernel 配置进行针对性的裁减，减少无用配置，缩小 kernel 体积；
- rootfs 根据应用场景需要进行裁减，缩小体积；

对于 kernel，可以开启 init_debug ，即 CONFIG_PRINTK_TIME 和 CONFIG_KALLSYMS 配置，通过 `kernel/scripts/bootgraph.pl`，分析 kernel 启动时间的分布，针对性地优化耗时的模块，耗时长的驱动可以通过模块的方式在 rootfs 启动后加载。

对于 rootfs，需要根据应用的场景进行构建，可以从工具链、C库、GUI 等方向进行选择，如：

- 更高版本的 gcc 和 binutils 往往会有更好的优化功能；
- 标准且最全面的 glibc 可以根据需要替换成可配置且体积小的 musl；
- rootfs 默认集成的 wayland weston，可以根据需要替换成 LVGL 等其他框架；
- 裁减 rootfs 大小，去除无用的启动服务和后台服务；

# 7. OTP

OTP (One Time Programmable)，即只可编程一次的非易失性存储。作为对比，FLASH 存储可多次擦写。RK3358 的 OTP SIZE 为 64 bytes 。OTP 相关开发的详细说明可以参考文档 /docs/Linux/Security/Rockchip_Developer_Guide_TEE_SDK_CN.pdf。

# 8. RK3358 SDK 固件

- 百度云网盘

  Buildroot

- 微软 OneDriver

  Buildroot