

Rockchip RK3568J Industry Application 快速入门

文档标识: RK-JC-YF-A13

发布版本: V1.0.0

日期: 2023-12-20

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, 由其各自所有者所有。

版权所有© 2023 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 RK3568J Industry Application 的基本使用方法，旨在帮助开发者快速了解并使用。

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

芯片系统支持状态

芯片名称	Buildroot 版本	kernel 版本
RK3568J	2021.11	5.10

修订记录

日期	版本	作者	修改说明
2023-12-20	V1.0.0	LinJianHua	初始版本

目录

Rockchip RK3568J Industry Application 快速入门

1. 预编译镜像
2. SDK编译简介
 - 2.1 RK3568J PCIe EP DEMO 板级配置
 - 2.2 全自动编译
 - 2.2.1 Kernel编译
3. RK PCIe EP 卡使用介绍
4. RK3568 PCIe EP DEMO 板使用介绍
 - 4.1 单存储方案
 - 4.1.1 Windows 刷机说明
 - 4.1.2 Linux 刷机说明
 - 4.1.3 系统分区说明
 - 4.2 双存储方案
 - 4.2.1 SPI NOR Flash 固件配置
 - 4.2.2 eMMC 固件配置
 - 4.2.3 Windows 刷机说明

1. 预编译镜像

使用 RK3568J Industry Application 预编译镜像，开发人员可以省去从源代码编译整个操作系统的过程，直接将预编译的镜像刷入 RK3568J PCIe EP DEMO 开发板，从而快速启动开发和进行相关评估、对比，可减少因编译问题导致的开发时间和成本浪费。

可从公开地址下载 [SDK固件下载点击这里](#)

固件路径：通用 Linux SDK 固件 -> Linux5.10 -> RK3566_RK3568 -> RK3568-PCIE-EP-LP4X-V10-LINUX

2. SDK编译简介

SDK 开发环境搭建和软件开发指南请参考 `docs\cn\Socs\RK3566_RK3568` 目录下的《Rockchip_Developer_Guide_Linux_Software_CN.pdf》和《Rockchip_RK356X_Quick_Start_Linux_CN.pdf》。

2.1 RK3568J PCIe EP DEMO 板级配置

进入工程 `<SDK>/device/rockchip/rk3566_rk3568` 目录：

板级配置	说明
rockchip_rk3568_pcie_ep_lp4x_v10_defconfig	适用于RK3568 PCIe EP DEMO V10开发板

可通过 `make lunch` 或者 `./build.sh lunch` 进行配置

```
$ ./build.sh lunch

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

1. rockchip_defconfig
2. rockchip_rk3566_evb2_lp4x_v10_32bit_defconfig
3. rockchip_rk3566_evb2_lp4x_v10_defconfig
4. rockchip_rk3568_evb1_ddr4_v10_32bit_defconfig
5. rockchip_rk3568_evb1_ddr4_v10_defconfig
6. rockchip_rk3568_evb8_lp4_v10_32bit_defconfig
7. rockchip_rk3568_evb8_lp4_v10_defconfig
8. rockchip_rk3568_pcie_ep_lp4x_v10_defconfig
9. rockchip_rk3568_uvc_evb1_ddr4_v10_defconfig
Which would you like? [1]:
```

2.2 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：

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

./build.sh     # 编译模块代码 (u-Boot, kernel, Rootfs, Recovery)
               # 打包成update.img完整升级包
               # 所有编译信息复制和生成到out目录下
```

注意：

SDK 每次更新建议都清理之前的编译产物，直接运行 `./build.sh cleanall` 即可。

2.2.1 Kernel编译

- 方法一

```
./build.sh kernel
```

- 方法二

```
cd kernel
export CROSS_COMPILE=./prebuilts/gcc/linux-x86/aarch64/gcc-arm-10.3-2021.07-
x86_64-aarch64-none-linux-gnu/bin/aarch64-none-linux-gnu-
make ARCH=arm64 rockchip_linux_defconfig rockchip_linux_pcie_ep.config
make ARCH=arm64 rk3568-pcie-ep-lp4x-v10-linux.img -j
```

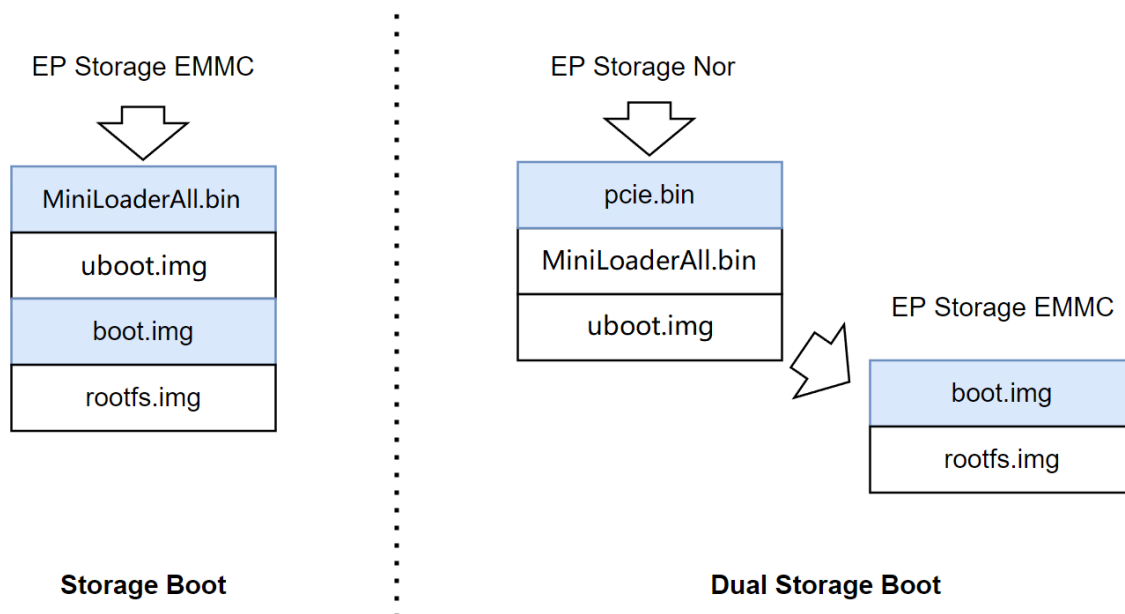
- 方法三

```
cd kernel
export CROSS_COMPILE=aarch64-linux-gnu-
make ARCH=arm64 rockchip_linux_defconfig rockchip_linux_pcie_ep.config
make ARCH=arm64 rk3568-pcie-ep-lp4x-v10-linux.img -j
```

3. RK PCIe EP 卡使用介绍

EP 集成的存储器件存放完整 EP 卡固件。

基础流程



说明：

- 蓝色框图流程为运行 PCIe 驱动的流程，白色框图为无 PCIe 驱动流程。
- 图示左侧为单存储 EP Demo 卡默认硬件设计，图示右侧为双存储方案。
- 主要流程说明：
 - pcie.bin（可选）：初始化 EP PCIe。
 - MiniLoaderALL.bin 为 ddr.bin 和 spl.bin 的打包文件，其中：
 - ddr.bin：初始化 DDR。
 - spl.bin：初始化 EP PCIe（可选），引导后续固件。
 - boot.img：内核 PCIe 支持，涉及 EP 卡业务支持。

单存储方案

对接特定的 PCIe RC 产品，如特定工控主机、服务器，设置可优化 BIOS PCIe 流程。

SPI NOR Flash 快速启动 + eMMC 大容量固件的双存储方案

对接通用的 PCIe RC 产品，对 PCIe 枚举时间有严苛要求。

注意：用 SPI NOR Flash + eMMC 启动方案，且使用分立器件供电，PERST# 释放到 PCIe EP 完成初始化接近 42ms。

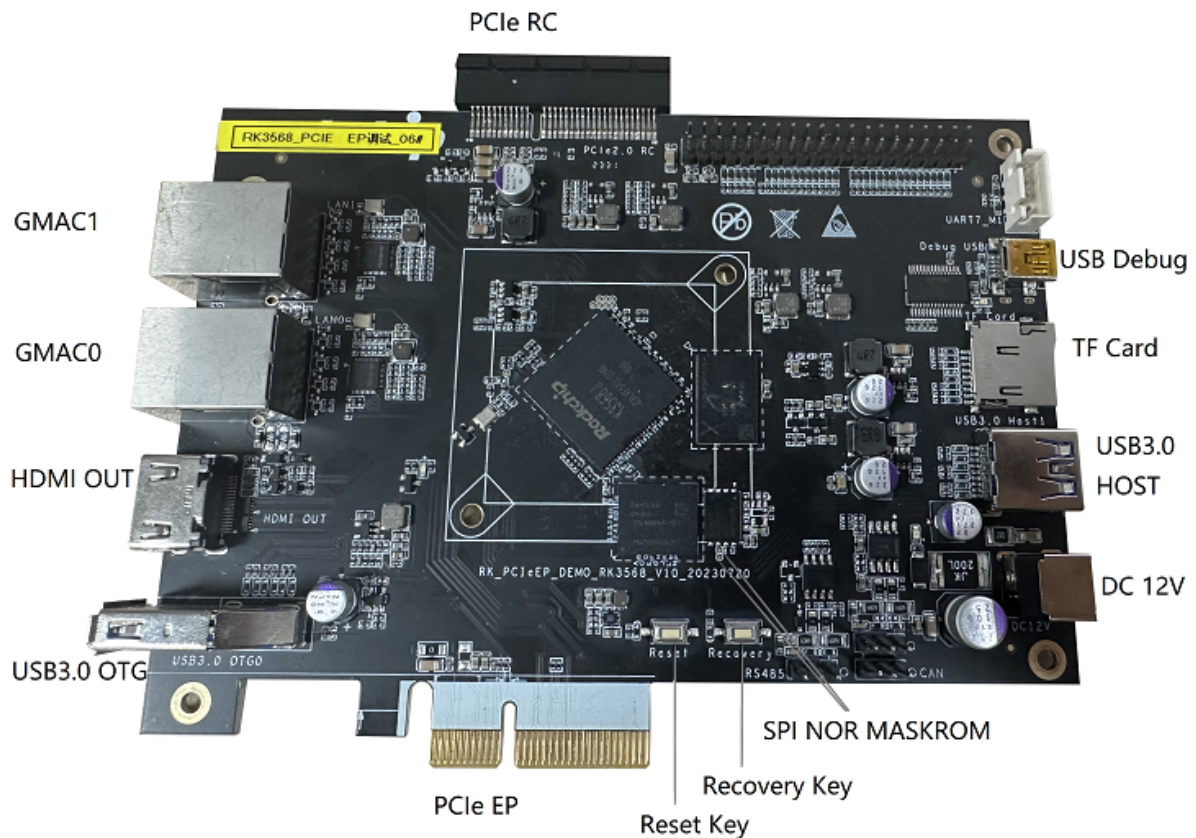
```
[25/12/23 - 17:47:46:222] PCIe_EP Release Time: Jul 10 2023 V0.01
[25/12/23 - 17:47:46:223] Gen3x2
[25/12/23 - 17:47:46:225] sram initial
[25/12/23 - 17:47:46:226] sram init done
[25/12/23 - 17:47:46:234] snps pcie3phy FW update!
[25/12/23 - 17:47:46:247] controlelr initialed
[25/12/23 - 17:47:46:250] GRF:80=C000, 90=0000...
[25/12/23 - 17:47:46:250] phy locked
[25/12/23 - 17:47:46:251] phy initialed
[25/12/23 - 17:47:46:252] Linking, ltssm:
[25/12/23 - 17:47:46:252] 00000001
[25/12/23 - 17:47:46:253] 00000002
[25/12/23 - 17:47:46:253] 00000009
[25/12/23 - 17:47:46:253] 00210022
[25/12/23 - 17:47:46:253] 00210023
[25/12/23 - 17:47:46:254] 00230011
[25/12/23 - 17:47:46:254] Link up
```

RK PCIe EP 开发使用详细介绍，请查看工程文档：

<SDK>/docs/cn/Common/PCIe/Rockchip_Developer_Guide_PCIE_EP_Stardard_Card_CN.pdf

4. RK3568 PCIe EP DEMO 板使用介绍

如下是RK3568 PCIe EP DEMO 板接口的正面分布图：



如下是 RK3568 PCIe EP DEMO 板的背面图：



RK3568 PCIe EP DEMO 板上贴有SPI NOR Flash 和 eMMC双存储，可以插在通用 PCIe RC 或者 RK PCIe RC 的插槽上供电，还可以用12V DC 供电，做 PCIe EP 标准卡使用时，必须插在 PCIe RC 插槽上方能正常使用。

4.1 单存储方案

RK 通用 Linux SDK，默认方案就是单存储方案，按本文档第二章介绍生成的固件，或者 RK 提供的预编译镜像 `RK3568-PCIE-EP-LP4X-V10-LINUX->single_storage_emmc->IMAGES` 目录下的固件，全部烧写 eMMC 大容量存储上。

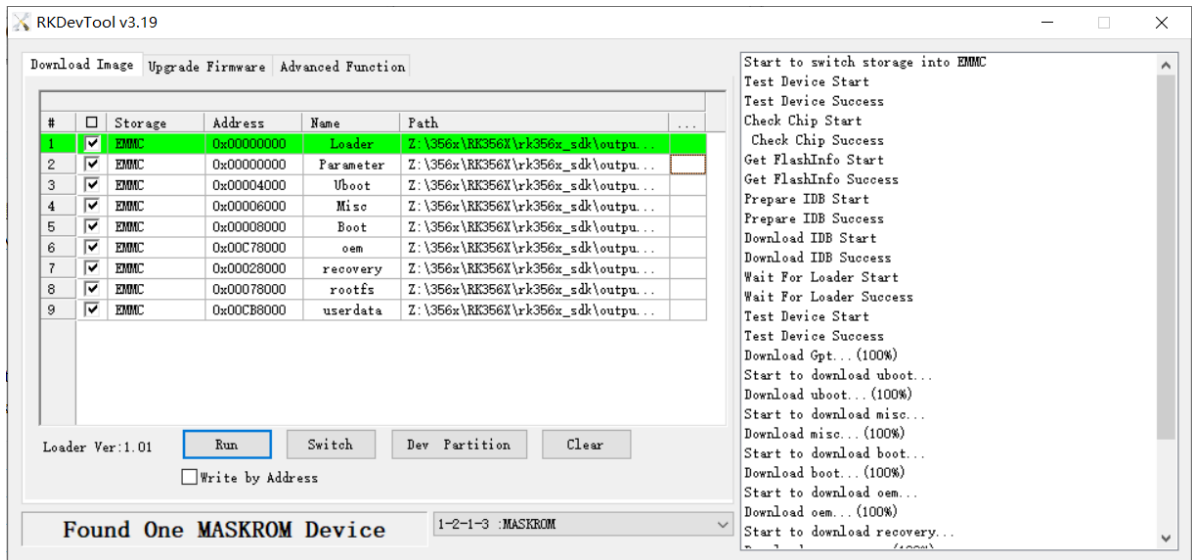
4.1.1 Windows 刷机说明

SDK 提供 Windows 烧写工具(工具版本需要 V3.15 或以上)，工具位于工程根目录：

```
tools/  
└─ windows/RKDevTool
```

如下图，RK3568J PCIe EP DEMO 板插在 PCIe RC 的插槽上，连接好 USB 下载线后，短接板子背面的“eMMC TP”，并按下复位键“Reset”后松手，就能进入 MASKROM 模式，加载固件的相应路径后，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，烧写前要双击存储项选择EMMC。



注：烧写前，需安装最新 USB 驱动，驱动详见：

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

注意：如果短接 eMMC 按 Reset 键不能进入 MASKROM，有可能是 SPI NOR 烧了 Loader 程序，请短接 PCIe EP DEMO 板正面的“SPI NOR MASKROM”不放，按 Reset 键后松手进入 MASKROM 模式。

4.1.2 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 V2.17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 rockdev/MiniLoaderAll.bin EMMC -noreset
sudo ./upgrade_tool di -p rockdev/parameter.txt
sudo ./upgrade_tool di -u rockdev/uboot.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
```

4.1.3 系统分区说明

默认分区说明 (下面是 RK3568 EVB 标准 Linux 分区参考)

Number	Start (sector)	End (sector)	Size	Name
1	16384	24575	4M	uboot
2	24576	32767	4M	misc
3	32768	163839	64M	boot
4	163840	294911	32M	recovery
5	294912	360447	32M	bakcup
6	360448	12943359	6144M	rootfs
7	12943360	12943359	128M	oem
8	13205504	61120478	22.8G	userdata

- uboot 分区：供 uboot 编译出来的 uboot.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。
- rootfs 分区：供 buildroot、debian 或 yocto 编出来的 rootfs.img。
- oem 分区：给厂家使用，存放厂家的 APP 或数据。挂载在 /oem 目录。
- 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。

4.2 双存储方案

4.2.1 SPI NOR Flash 固件配置

SPI NOR Flash 部分包含 MiniLoader、parameter.txt、pcie_idb.img、normal_idb.img、uboot.img 这五个分区。

- Miniloader：双存储固件不需要单独修改。
- parameter.txt：只需要保留 uboot 分区以及前面的分区信息，uboot 后的分区可以删除（eMMC 有自己的分区表）。
- pcie_idb.img：主要初始化 EP PCIe。
- normal_idb.img：主要包含 ddr bin 和 spl bin。
- uboot.img：配置需要添加以下两个选项，支持从 eMMC 启动。

```
CONFIG_ROCKCHIP_BOOTDEV="mmc 0"
CONFIG_ROCKCHIP_EMMC_IOMUX=y
```

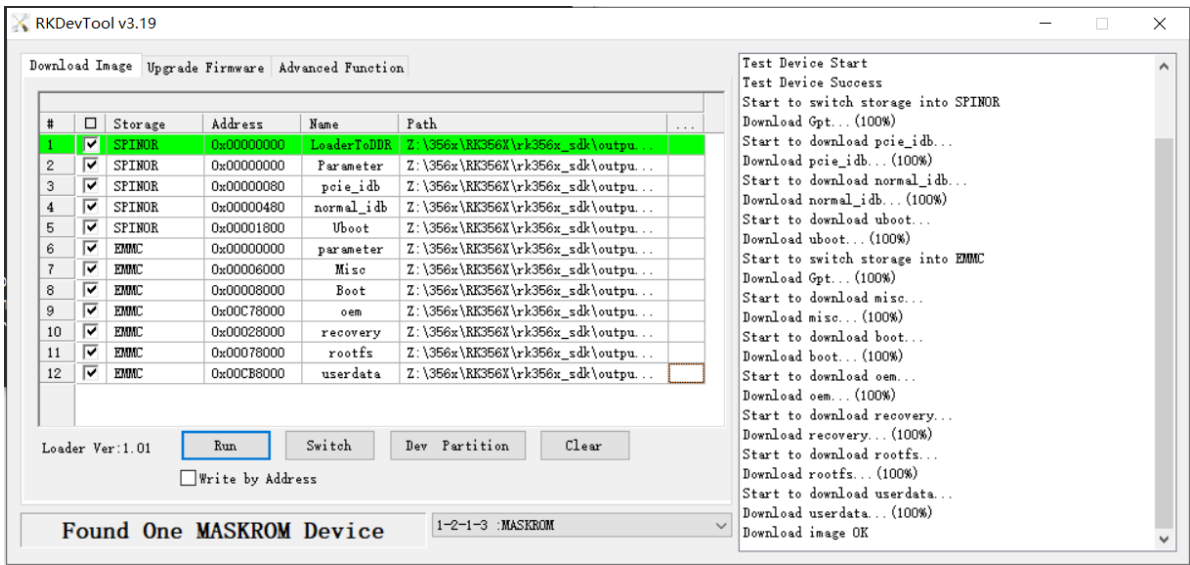
注意：SPI NOR Flash 部分固件采用预编译方式，不建议客户修改此部分代码，预编译固件在本文档第一章提供的链接 [RK3568-PCIE-EP-LP4X-V10-LINUX->dual_storage->image-nor](#) 目录下。

4.2.2 eMMC 固件配置

eMMC 部分主要包含 parameter.txt、boot.img、rootfs.img、oem.img、userdata.img 等这几个分区。

- parameter.txt：只需要保留从 boot 开始的分区信息，前面的 loader 以及 uboot 分区信息在 SPI NOR Flash 的分区表中。注意：eMMC 前面4M默认被idb以及分区表占用，用户分区需要从4M开始划分。
- boot.img、rootfs.img、oem.img、userdata.img 等几个区：这几个分区不需要特殊配置，按照单存储方式编译。

4.2.3 Windows 刷机说明



注意：

1：双存储方案，需要短接 PCIe EP DEMO 板正面的“SPI NOR MASKROM”触点，进入 MASKROM 模式；如果短接“SPI NOR MASKROM”进入正常系统，说明 eMMC 存储里有包含 Loader 和 UBoot 的完整固件；先通过按“recovery”按键不放，并按下复位键“Reset”后松手进入 loader 模式，点击烧写工具的高级选项，选择“擦除所有”擦除 eMMC 中的固件；然后再短接“SPI NOR MASKROM”触点，按下复位键“Reset”后松手进入 MASKROM 模式。

2：SDK 默认不支持把双存储固件打包成 update.img，需要借助“Rockchip_PCIE_EP_Stardard_Card”开发包目录下的 dual_storage 工具打包，参考 dual_storage/README.txt 说明，把各个分区 img 固件拷贝到对应目录下，执行 build.sh 即可把分立 img 打包成 update.img。

[Rockchip_PCIE_EP_Stardard_Card开发包下载链接](#)

3：双存储详细介绍文档请参考 SDK\docs\cn\Common\NVM\

《Rockchip_Developer_Guide_Dual_Storage_CN.pdf》V1.2.0及以后版本的“RK PCIe EP 双存储方案固件打包”章节。