

**TOPEET 迅为**

[www.topeetboard.com](http://www.topeetboard.com)

## 「新一代 AIOT 设备平台的优秀典范」

---

超长供货周期      7 X 24 小时稳定运行  
软硬件全开源      丰富接口和高扩展性

**iTOP-RK3568**

迅为电子团队编著

 010-8527-0708

 [www.topeetboard.com](http://www.topeetboard.com)

 Beijing TOPEET Electronics Co.Ltd

## 更新记录

更新版本	修改内容
V1.0	初版

## 目录

更新记录 .....	2
注意事项与售后维修 .....	4
技术支持与开发定制 .....	6
资料获取与后续更新 .....	8
第 1 章 RK3568 赋能 AI 硬盘录像机 NVR/XVR .....	9
1.1 NVR 简介 .....	9
1.2 RK3568 赋能 NVR .....	10
第 2 章 Linux_NVR_SDK 系统开发 .....	14
2.1 编译 rootfs 提示分区小 .....	14
2.2 扩展根文件系统 .....	15
2.3 查看 NPU/GPU/CPU 频率使用率 .....	15

## 注意事项与售后维修

### 一 注意事项

- ◆ 请注意和遵循标注在产品上的所有警示和指引信息；
- ◆ 请勿带电插拔核心板及外围模块；
- ◆ 使用产品之前，请仔细阅读本手册，并妥善保管，以备将来参考；
- ◆ 请使用配套电源适配器，以保证电压、电流的稳定；
- ◆ 请在凉爽、干燥、清洁的地方使用本产品；
- ◆ 请勿在冷热交替环境中使用本产品，避免结露损坏元器件；
- ◆ 请勿将任何液体泼溅在本产品上，如果不慎被任何液体泼溅或浸润，请立刻断电并充分晾干；
- ◆ 请勿使用有机溶剂或腐蚀性液体清洗本产品；
- ◆ 请勿在多尘、脏乱的环境中使用本产品，如果长期不使用，请包装好本产品；
- ◆ 请勿在震动过大的环境中使用，任何跌落、敲打或剧烈晃动都可能损坏线路及元器件；
- ◆ 请勿在通电情况下，插拔核心板及外围模块(特别是串口模块)；
- ◆ 请勿自行维修、拆解本产品，如产品出现故障应及时联系本公司进行维修；
- ◆ 请勿自行修改或使用未经授权的配件，由此造成的损坏将不予保修；

### 二 售后维修

凡是通过迅为直接购买或经迅为授权的正规代理商处购买的迅为产品，均可享受以下权益：

- 1、开发板本身 1 年免费保修服务（配件除外）；
- 2、保修期满后出现产品异常，迅为提供有偿维修服务，可与迅为取得联系，收费视具体情况而定。如遇损坏程度严重等其他不可控因素导致无法维修的，公司不再提供维修服务；
- 3、如您购买的产品需要维修或检测，请提前备份机器内的相关数据。迅为不对因数据丢失所造成的损失负责。

注：以下情况不属于免费维修范围，可提供有偿维修：

- 1、超出保修期的产品；

- 2、非保元件：CPU、内存芯片、Flash；
- 3、由于使用不当，出现诸如 PCB 烧毁、破裂等物理损伤的产品；
- 4、由于人为疏忽或错误使用、未按说明书规定使用而造成的产品损坏等；
- 5、拆装或更换组件、器件而造成无法复原的开发板；
- 6、在将故障件返回迅为技术服务部的过程中由于包装或运输操作不当造成损坏的产品。

**维修周期：**收到返修产品后，我们将即日安排工程师进行检测，我们将在短时间内维修或更换并寄回。一般的故障维修周期为 5 个工作日（自我司收到物品之日起，不计运输过程时间），由于特殊故障导致无法短期内维修的产品，我们会与用户另行沟通并确认维修周期。

**维修费用：**在免费保修期内的产品，由于产品质量问题引起的故障，不收任何维修费用；不属于免费保修范围内的故障或损坏，在检测确认问题后，我们将与客户沟通并确认维修费用，我们仅收取元器件材料费，不收取维修服务费；超过保修期限的产品，根据实际损坏的程度来确定收取的元器件材料费和维修服务费。

**运输费用：**产品正常保修时，用户寄回的运费由用户承担，维修后寄回给用户的费用由我司承担。非正常保修产品来回运费均有用户承担。

**联系方式：**

地 址：北京市海淀区永翔北路 9 号中国航发大厦三层北京迅为电子有限公司

联系人：迅为开发板售后服务部 北京迅为电子有限公司

邮 编：100094

电 话：010-58957586

## 技术支持与开发定制

### 1、技术支持范围

- (1) 了解产品的软、硬件资源提供情况咨询；
- (2) 产品的软、硬件手册使用过程中遇到的问题；
- (3) 下载和烧写更新系统过程中遇到的问题；
- (4) 产品用户的资料丢失、更新后重新获取；
- (5) 产品的故障判断及售后维修服务。

### 2、技术讨论范围

由于嵌入式系统知识范围广泛，涉猎种类繁多，我们无法保证对各种问题都能一一解答，以下内容无法供技术支持，只能提供建议。

- (1) 源码如何理解和修改，电路板的自行设计制作或修改；
- (2) 如何编译和移植操作系统；
- (3) 用户在自行修改以及开发中遇到的软硬件问题。

### 3、技术支持方式

论坛：<http://bbs.topeetboard.com/forum.php>

电话：0312-6796610

邮箱：[support@topeetboard.com](mailto:support@topeetboard.com)

### 4、技术支持服务时间

上午 9:00--12:00, 下午 13:30--17:30 (周一至周六)

QQ 群主动技术支持：

上午 10:00--11:00, 下午 15:00--16:00 (周一至周六)

### 5、定制开发服务

本公司提供嵌入式操作系统底层驱动、硬件板卡的有偿定制开发服务，以缩

短您的产品开发周期。请将需求：

发送邮件到： [support@topeetboard.com](mailto:support@topeetboard.com)

联系电话: 0312-6796610

淘宝店铺 1:

<https://arm-board.taobao.com/?spm=a1z10.1-c-s.0.0.7bf93dd3q2C808>

淘宝店铺 2:

[https://shop459378556.taobao.com/shop/view\\_shop.htm?spm=a230r.1.14.48.25b84a81oPy9vl&user\\_number\\_id=2207480684984](https://shop459378556.taobao.com/shop/view_shop.htm?spm=a230r.1.14.48.25b84a81oPy9vl&user_number_id=2207480684984)

## 资料获取与后续更新

### 一. 资料的获取

#### (1) 百度网盘下载

网盘的链接在购买开发板后可以在迅为电子技术支持 QQ 群下载。如果链接有更新，会在群里贴通告

#### (2) 视频配套教程

根据用户购买开发板的产品类别，迅为电子会提供相应的光盘。

### 二 后续更新

后续文档、视频等资料的更新，为了确保您的资料是最新状态，请密切关注我们的动态，我们将会通过微信公众号和 QQ 群推送。关注“迅为电子”微信公众号，不定期分享教程、资料 and 行业干货及产品一线资料。



迅为电子  
让学习更容易，让开发更简单



## 第 1 章 RK3568 赋能 AI 硬盘录像机 NVR/XVR

### 1.1 NVR 简介

近几年，随着网络技术的快速发展，视频监控行业也进入了全网络化时代，DVR(硬盘录像机)逐渐发展为具有网络功能的 NVR。NVR 是 Net Video Recorder 的缩写，即网络视频录像机。



NVR 主要功能是通过网络摄像机设备传输的数字视频码流，并进行存储，管理，从而实现网络化带来的分散式架构优势。通过 NVR，可以同时观看，浏览，回放，管理，存储多个网络摄像机。摆脱了电脑硬件的牵绊，再也不用面临安装软件的繁琐。如果所有摄像机网络化，那么必须有一个集中管理核心出现，网络化监控的核心产品 NVR 便运用而生。NVR 主要功能如下所示：

网络功能：

- 视频流接入
- 视频流转发
- 远程点播

存储功能：

- 本地硬盘存储
- NAS 等云端存储

管理功能：

录像管理，报警管理，权限管理

网络摄像头管理

远程管理

AI 功能：

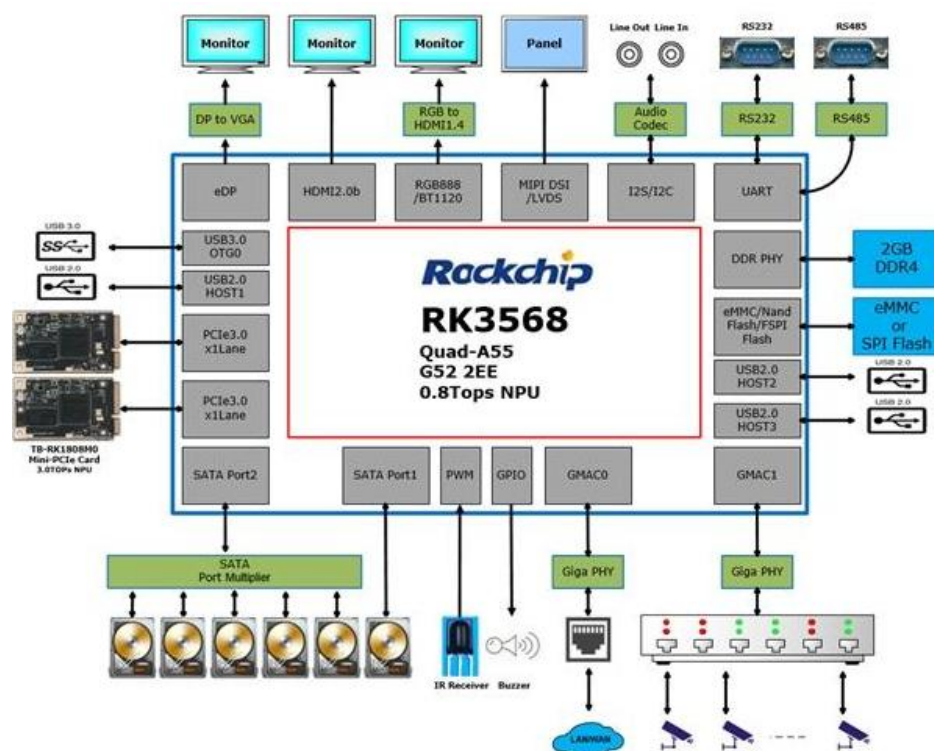
人脸识别，智能动检等。

简单来说，NVR 是一类视频录像设备,与网络摄像机或视频编码器配套使用,实现对通过网络传送过来的数字视频的记录。其核心价值在于视频中间件,通过视频中间件的方式广泛兼容各厂家不同数字设备的编码格式,从而实现网络化带来的分散式架构、组件化接入的优势。NVR 和网络摄像机(或者编码器)一起构成网络视频监控方案的核心产品，如下图所示：



## 1.2 RK3568 赋能 NVR

在视频监控系统数字化、网络化、高清化、智能化的发展趋势过程中,网络视频监控系统的市场需求日益提升。随着安防行业的大范围涉及,尤其是平安城市、智能交通等项目的全面展开,监控场景趋向复杂化,监控点分散化,后端硬盘录像机 NVR/XVR 的应用面逐渐扩大,对其性能要求不断提升。对此，瑞芯微推出全新安防后端硬盘录像机 NVR/XVR 芯片方案 RK3568,RK3568 NVR 应用框图如下所示：



iTOP-RK3568 四大特性赋能 NVR/XVR 的全面硬件升级。

## 一、RK3568 具备强大的核心处理能力,确保后端设备数据处理的稳定性及高效性

- RK3568 CPU 搭载全新 Arm v8.2-A 架构,效能有效提升。采用 22nm 先进工艺,低功耗高性能
- GPU 为 Mali-G52 2EE ,双核心架构,图像 API 支持 OpenGL ES 3.2, 2.0, 1.1,Vulkan 1.1
- 内置瑞芯微自研第三代 NPU RKNN,算力达 0.8Tops,支持 Caffe/TensorFlow/TFLite/ONNX/PyTorch/Keras/Darknet 主流架构模型的一键转换
- 强大的编解码能力:支持 4K H.264/H.265 等多种格式高清解码,支持多路视频源同时解码,最大支持 10\*1080P30 H264/H265,支持同编同解;支持 1080@120fps H.264 及 H.265 格式编码,支持 CBR, VBR, FixQp, AVBR, and QpMap,支持 ROI 编码

## 二、RK3568 支持丰富的 RAM/ROM 类型,安全可靠,数据存储无忧

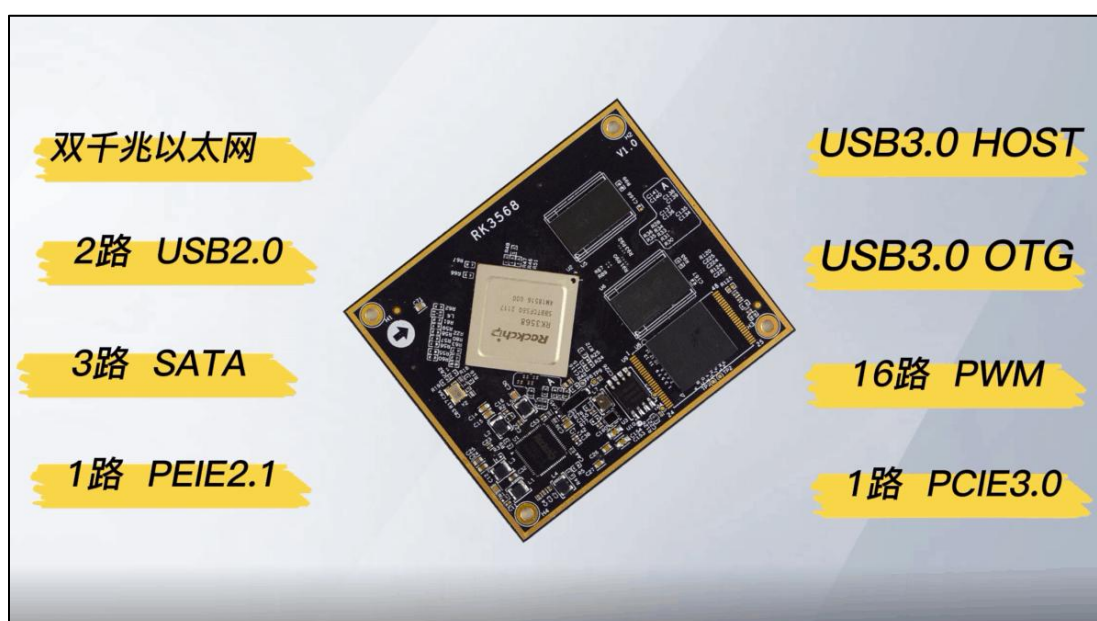
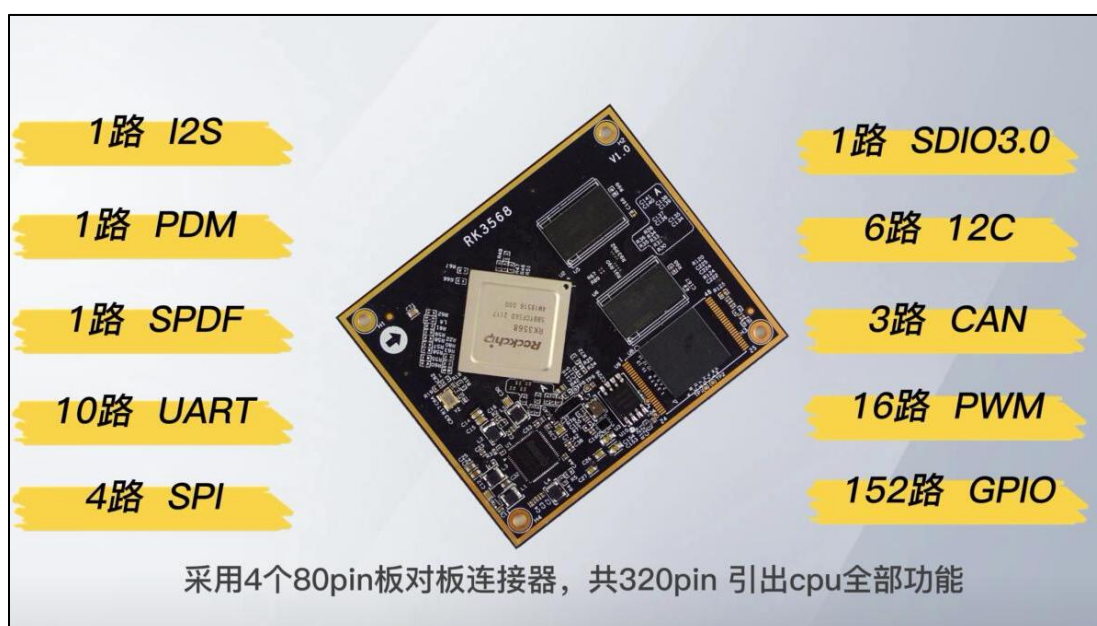
- 支持丰富的 DDR 颗粒类型,支持 DDR3/DDR3L/DDR4/LP3/LP4/LP4x,支持 DDR3 及 DDR4 的全链路 ECC,满足工控等高可靠性产品的要求,32bit 位宽,最高数据率 3200Mbps,充裕的带宽设计,更能满足安防智能硬盘录像机 NVR/XVR 场景需求

- 支持丰富的 Flash 类型,支持 SPI NOR/SPI Nand Flash /Nand Flash/eMMC,支持 SPI Flash+eMMC 双 ROM 共存设计

### 三、 RK3568 具备优秀的能耗控制技术,发热更小,环境适应性强

- 瑞芯微自研 S-Boost 功耗控制技术,相比传统技术,同电压下性能提升 10%,同频率下功耗降低 20%。结合 22nm 先进工艺的能耗优势,使安防后端产品的发热更均衡,高温环境下工作更可靠

### 四、 RK3568 支持丰富接口扩展,满足多样化安防场景需求



RK3568 安防硬盘录像机 NVR/XVR 方案,在产品功能上除传统的接入、存储、

转发、解码应用,基于其高性能 AI 算力,还可在人脸对比报警、智能人车检索、越界预警、火警可视化预警等方面展开智能化应用,重构边缘价值。

#### 人脸对比报警

RK3568 方案可支持视频流或图片流检测识别,通过识别人脸属性如性别、年龄、表情等特征,输出人脸实时比对。

#### 智能人车检索

支持以图搜图、以脸搜脸、对比联动、秒级检索、布控报警等功能。

#### 越界报警

RK3568 硬盘录像机方案基于自研高效 RKNN AI 处理单元,实现区域入侵、越界侦测等应用,对人体/机动车进行目标识别,可过滤各类环境干扰,如植物、光影、小动物等非人体或车辆引起的误报。

#### 火警可视化预警

基于 RK3568 强大核心处理能力,支持以温升探测和烟雾探测为核心的安防硬盘录像机 NVR 系统,可标注烟雾、火点等方位,视频联动快速核查,满足早期火情探测需求。



## 第 2 章 Linux\_NVR\_SDK 系统开发

### 2.1 编译 rootfs 提示分区小

客户可以将自定义的文件放到源码 build/rootfs 目录下定制文件系统，但是如果添加的某些文件太大，在编译的时候会出现如下图所示的错误。

```
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk3568_nvr_linux# ./build_emmc.sh rootfs
/usr/bin/fakeroot
=====Start check sdk env =====
patching file Makefile
Reversed (or previously applied) patch detected! Skipping patch.
1 out of 1 hunk ignored -- saving rejects to file Makefile.rej
patching file make.sh
Reversed (or previously applied) patch detected! Skipping patch.
1 out of 1 hunk ignored -- saving rejects to file make.sh.rej
Running check_env succeeded.
processing option: rootfs
Making rootfs/ (auto size:501M)
Creating filesystem with parameters:
  Size: 525336576
  Block size: 4096
  Blocks per group: 32768
  Inodes per group: 8016
  Inode size: 256
  Journal blocks: 2004
  Label:
  Blocks: 128256
  Block groups: 4
  Reserved block group size: 31
error: ext4_allocate_best_fit_partial: failed to allocate 198 blocks, out of space?
===== build fail =====
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk3568_nvr_linux#
```

解决方法如下：

修改分区表，打开 build/parameter-nvr-emmc.txt，如下图所示：

```
1 FIRMWARE_VER: 1.0
2 MACHINE_MODEL: RK3568
3 MACHINE_ID: 007
4 MANUFACTURER: RK3568
5 MAGIC: 0x5041524B
6 ATAG: 0x00200800
7 MACHINE: 0xffffffff
8 CHECK_MASK: 0x80
9 PWR_HLD: 0,0,A,0,1
10 TYPE: GPT
11 CMDLINE: mtdparts=rk29xxnand:0x00000800@0x00002000(vnvm),0x00002000@0x00002800(uboot),
0x00006000@0x00004800(boot),0x00064000@0x0000a800(rootfs),-@0x0006e800(userdata:grow)
12 uuid:rootfs=614e0000-0000-4b53-8000-1d28000054a9|
```

如上图所示，第 18 行是分区说明。0x00064000@0x0000a800(rootfs)解释如下：

比如 rootfs 要配置 200M，那么 200M\*2048=409600，十进制 409600 换算为十六进制为 0x64000。

0x00064000	0x0000a800	rootfs
分区大小	分区起始地址	分区名字

上述报错的原因是 rootfs 文件夹太大，超出了分区表里面设置的分区大小。所以我们只需要修改分区表里面的分区大小，使得分区大小大于实际的文件系统大小。

## 2.2 扩展根文件系统

烧录镜像之后，根文件系统太小，剩余空间不多，解决办法如下：

修改源码目录下 build/tools/build.sh 文件，如下所示，修改“10”为“50”，可以扩大根目录剩余空间，其值可以根据实际情况进行设置，但是总文件系统的大小不能超过 build/parameter-nvr-emmc.txt 文件中设置的分区大小。

```
function build_rootfs(){
    check_config RK_ROOTFS_IMG || return 0

    check_fstab

    case "${RK_ROOTFS_TYPE}" in
        ext4)
            cd build
            TEMP=rootfs.tmp
            SRC_DIR=rootfs/
            tar cf $TEMP $SRC_DIR &>/dev/null
            SIZE=$(du -m $TEMP | grep -o "[0-9]*")
            let SIZE+=10 #fix out of space
            rm -rf $TEMP
            echo "Making $SRC_DIR (auto size:${SIZE}M)"
            rm -rf rootfs.img rootfs.ext4
            ${TOP_DIR}/build/tools/make_ext4fs -s -l ${SIZE}M rootfs.img rootfs/
            check_cmd
            ${TOP_DIR}/build/tools/simg2img rootfs.img rootfs.ext4
            check_cmd
            rm -rf rootfs.img
            ln -sf rootfs.ext4 rootfs.img
            ;;
    *)

```

## 2.3 查看 NPU/GPU/CPU 频率使用率

iTOP-RK3568 开发板烧写 Linux\_NVR\_SDK 镜像，在串口终端输入以下命令查看 NPU/GPU/CPU 频率使用率。

1 输入以下命令挂载 debug，只有挂载 debug 才可以查看 NPU/GPU/CPU 频率使用率。

```
mount -t debugfs debugfs /sys/kernel/debug
mount | grep debug
```

```
[root@RK356X:/]# mount -t debugfs debugfs /sys/kernel/debug
[root@RK356X:/]# mount | grep debug
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,relatime)
[root@RK356X:/]#
```

2 输入以下命令查看 NPU 频率:

```
cat /sys/kernel/debug/clk/clk_scmi_npu/clk_rate
```

```
[root@RK356X:/]# cat /sys/kernel/debug/clk/clk_scmi_npu/clk_rate
0
[root@RK356X:/]#
```

3 查看 GPU 频率, 输入以下命令

```
cat /sys/kernel/debug/clk/clk_scmi_gpu/clk_rate
```

```
[root@RK356X:/]# cat /sys/kernel/debug/clk/clk_scmi_gpu/clk_rate
198000000
[root@RK356X:/]#
```

或者输入以下命令查看 GPU 频率

```
cat /sys/devices/platform/fde60000.gpu/devfreq/fde60000.gpu/cur_freq
```

```
[root@RK356X:/]# cat /sys/devices/platform/fde60000.gpu/devfreq/fde60000.gpu/cur_freq
200000000
[root@RK356X:/]#
```

4 查看 GPU 负载, 输入以下命令:

```
cat /sys/devices/platform/fde60000.gpu/utilisation
```

```
[root@RK356X:/]# cat /sys/devices/platform/fde60000.gpu/utilisation
0
[root@RK356X:/]#
```

5 查看 CPU 频率, 输入以下命令:

```
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_cur_freq
```

```
[root@RK356X:/]# cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_cur_freq
1416000
[root@RK356X:/]#
```

6 查看 CPU 可用的频率表, 输入以下命令:

```
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_available_frequencies
```

```
[root@RK356X:/]# cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_available_frequencies
408000 600000 816000 1104000 1416000 1608000 1800000 1992000
[root@RK356X:/]#
[root@RK356X:/]#
```

7 使能 CPU 性能模式, 跑最高频, 输入以下命令

```
echo performance > /sys/devices/system/cpu/cpufreq/policy0/scaling_governor
```



```
[root@RK356X:/]# echo performance > /sys/devices/system/cpu/cpufreq/policy0/scaling_governor
[root@RK356X:/]#
[root@RK356X:/]# cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_cur_freq
1992000
[root@RK356X:/]# █
```