

密级状态：绝密( ) 秘密( ) 内部( ) 公开(√)

## RK3399Pro NPU 上电及启动介绍

(技术部，第二系统产品部)

文件状态：  [ ] 正在修改  [√] 正式发布	当前版本：	V1.21
	作 者：	周为新
	完成日期：	2019-05-10
	审 核：	黄祖芳
	完成日期：	2019-05-17

福州瑞芯微电子股份有限公司

Fuzhou Rockchips Electronics Co., Ltd

(版本所有, 翻版必究)

## 版 本 历 史

版本号	作者	修改日期	修改说明	备注
V1.00	周为新	2019.05.10	初版发布	
V1.10	周为新	2019.06.10	添加休眠死机相关 log	
V1.20	周为新	2019.08.14	添加 npu pcie 通信版本说明	
V1.21	周为新	2019.09.23	8.1 版本 usb idProduct 变更说明	
V1.22	周为新	2019.10.09	9.0 版本 usb idProduct 变更说明 添加 usb 版本 adb 连接 npu 说明	

## 目 录

RK3399Pro NPU 上电及启动介绍.....	1
前 言.....	1
1 硬件框架.....	2
2 功能流程说明.....	2
2.1 npu_upgrade 自启动服务，包含 npu 的上电及升级.....	2
2.2 npu_upgrade 上电部分 npu_powerctrl.....	2
2.3 npu_upgrade 升级部分 upgrade_tool.....	3
2.4 npu 启动正常标志.....	3
2.5 自动休眠.....	4
2.6 adb 访问 npu （目前只支持 npu 使用 usb3.0 通信的版本） .....	5
3 npu 启动失败分析.....	5
3.1 确认 npu 是否正常进入烧写模式.....	5
3.2 休眠死机.....	7
3.3 ddr 初始化失败.....	8
3.4 相关 debug 命令.....	9
3.5 软件配置确认(pcie 版本只在 android 9.0 上做支持).....	9
4 Npu 启动正常，但是 demo 运行异常.....	10
4.1 Ssd/pose app demo 启动黑屏.....	10

## 前 言

### 概述

本文档主要介绍 Rockchip RK3399Pro npu 上电及升级控制介绍，及相关 debug 方法。

### 产品版本

芯片名称	内核版本
RK3399Pro	Linux4.4

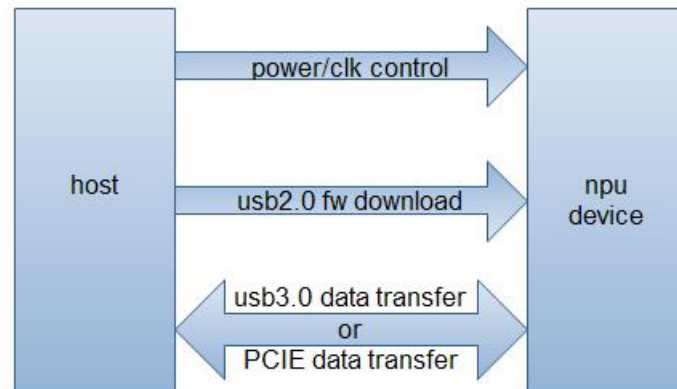
### 读者对象

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

## 1 硬件框架



3399pro 系统端(android/linux os)为 host

npu 端(linux os)为 device,

host 控制 npu 的上电及固件升级, 通过 usb2.0 升级固件(升级到 ddr, 所以每次开机都要重新升级), 通过 usb3.0/PCIE 传输模型数据。

## 2 功能流程说明

### 2.1 npu\_upgrade 自启动服务, 包含 npu 的上电及升级

```
rk3399pro:/ # cat vendor/etc/init/npu_upgrade.rc
```

```
service npu_upgrade vendor/bin/npu_upgrade MiniLoaderAll.bin uboot.img trust.img  
boot.img
```

```
class core
```

```
oneshot
```

```
seclabel u:r:npu_upgrade:s0
```

### 2.2 npu\_upgrade 上电部分 npu\_powerctrl

```
rk3399pro:/ #cat vendor/bin/npu_upgrade
```

```
/vendor/bin/npu_powerctrl -i
```

```
/vendor/bin/npu_powerctrl -o
```

这部分控制 npu 上电，如果上电正常，usb 会枚举到 180a 设备，npu 进入烧写模式

```
[ 4.437235] usb 3-1: New USB device found, idVendor=2207, idProduct=180a
```

```
rk3399pro:/ # npu_powerctrl
```

```
Usage:npu_powerctrl [-s] [-r] [-o] [-i] [-d]
```

```
-s      npu enter sleep
```

```
-r      wakeup npu
```

```
-o      power up or reset npu
```

```
-i      gpio init
```

```
-d      power down
```

## 2.3 npu\_upgrade 升级部分 upgrade\_tool

指定固件路径： DIR="/vendor/etc/npu\_fw"

指定升级工具路径： UPGRADE\_TOOL=/vendor/bin/upgrade\_tool

烧写 log: data/npu.log

正常烧写完后 npu 自动启动

**注意：** npu fw 没有提供源码，只有提供固件

## 2.4 npu 启动正常标志

usb3.0:

```
[ 14.265132] usb 4-1: New USB device found, idVendor=2207, idProduct=1808
```

8.1 rk3399pro\_oreo\_sdk\_v1.6.5.xml 版本开始 npu idProduct=0019

9.0 rk3399pro\_pie\_sdk\_release\_v1.2.2.xml 版本开始 npu idProduct=0019

[ 14.246378] usb 4-1: New USB device found, idVendor=2207, idProduct=0019

PCIE:

[ 14.024987] usb 1-1: New USB device found, idVendor=2207, idProduct=1005

## 2.5 自动休眠

默认配置 npu 空闲 15s 自动休眠

```
rk3399pro:/ # getprop |grep npu.in
```

```
[npu.inactivity.sleep.secs]: [15]
```

关闭自动休眠:

```
"setprop npu.inactivity.sleep.secs 0"
```

查看设备状态及手动唤醒:

```
rk3399pro:/ # lsusb //休眠后无法查看到 npu 设备
```

```
rk3399pro:/ # npu_powerctrl -r //手动唤醒 npu
```

```
rk3399pro:/ # lsusb
```

```
Bus 004 Device 003: ID 2207:1808
```

以下是休眠状态 log:

```
[PowerManager] key value is PowerKey, screen off
```

```
[PowerManager] screenOff
```

```
[PowerManager] open BACKLIGHT_BRIGHTNESS fail
```

```
[ 30.550996] PM: suspend entry 1970-01-01 00:00:30.547250431 UTC
```

```
[ 30.551027] PM: Syncing filesystems ... done.
[ 30.551152] Freezing user space processes ... (elapsed 0.001 seconds) done.
[ 30.552327] Freezing remaining freezable tasks ... (elapsed 0.001 seconds) done.
[ 30.553414] Suspending console(s) (use no_console_suspend to debug)
```

## 2.6 adb 访问 npu （目前只支持 npu 使用 usb3.0 通信的版本）

```
rk3399pro:/ # adb_arm devices
```

```
List of devices attached
```

```
75ccfac14ef7e76c      device
```

```
rk3399pro:/ # adb_arm shell
```

```
/ #
```

```
/ # exit
```

```
rk3399pro:/ #
```

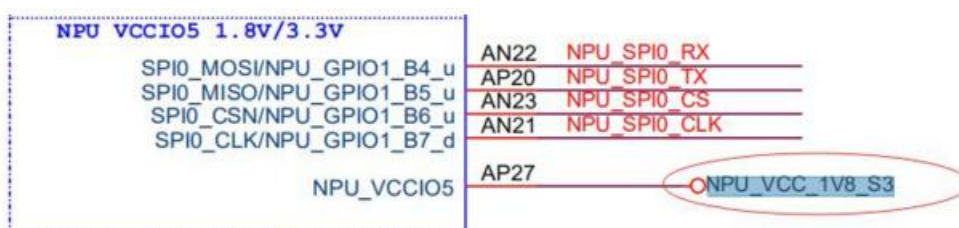
## 3 npu 启动失败分析

### 3.1 确认 npu 是否正常进入烧写模式

```
rk3399pro:/ # dmesg |grep 180a
```

```
[ 4.437235] usb 3-1: New USB device found, idVendor=2207, idProduct=180a
```

a. 以下电源没有供会导致无法识别 180a





b.logcat -s NPU\_POWER 确认上电控制是否正常， 比如相关的 gpio 是否有 request 错误的，状态是否正常。

cat /d/gpio 查看相关的电源 gpio 是否正确，是否有被复用的

```
#define NPU_VDD_0V8_GPIO      "4" //GPIO0_PA4
#define NPU_VDD_LOG_GPIO      "10" //GPIO0_PB2
#define NPU_VCC_1V8_GPIO      "11" //GPIO0_PB3
#define NPU_VDD_CPU_GPIO      "54" //GPIO1_PC6
#define NPU_VCCIO_3V3_GPIO     "55" //GPIO1_PC7
#define NPU_VDD_GPIO           "56" //GPIO1_PD0
#define CPU_RESET_NPU_GPIO     "32" //GPIO1_PA0
#define NPU_PMU_SLEEP_GPIO     "35" //GPIO1_A3
#define CPU_INT_NPU_GPIO       "36" //GPIO1_A4
```

以下是正常 maskrom 状态 io

rk3399pro:/ # cat d/gpio |grep sysfs

```
gpio-4 ( |sysfs ) out hi
gpio-10 ( |sysfs ) out hi
gpio-11 ( |sysfs ) out hi
gpio-32 ( |sysfs ) out hi
gpio-35 ( |sysfs ) in hi
gpio-36 ( |sysfs ) out lo
gpio-54 ( |sysfs ) out hi
gpio-55 ( |sysfs ) out hi
gpio-56 ( |sysfs ) out hi
```

rk3399pro:/ # cat /sys/kernel/debug/clk/clk\_wifi\_pmu/clk\_rate

24000000

```
rk3399pro:/ # cat /sys/kernel/debug/clk/clk_wifi_pmu/clk_enable_count
```

1

### 3.2 休眠死机

休眠错误 log: 没有正常唤醒导致上层无法访问 usb 设备节点

Logcat |grep NPU

E NPU\_POWER: npu resume timeout in one second

D NPU\_POWER: resume -1

E NPUTransfer: usb read failed: ret = -4: LIBUSB\_ERROR\_NO\_DEVICE

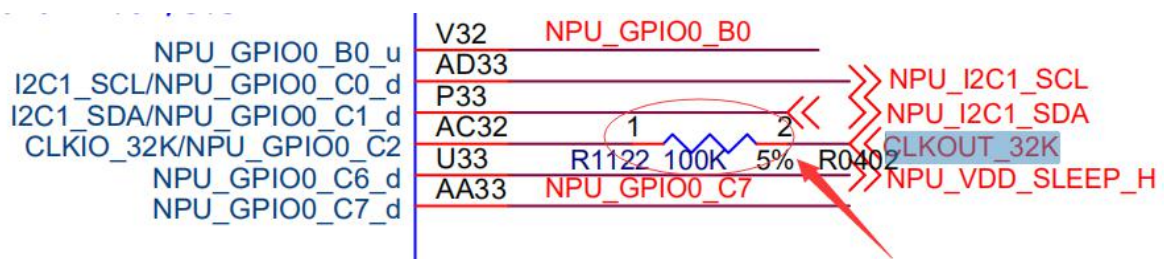
E NPU\_POWER: It is sleeping state, noting to do!

手动休眠唤醒:

休眠: rk3399pro:/ # npu\_powerctrl -s

唤醒: rk3399pro:/ # npu\_powerctrl -r

a.休眠需要外部的 32k 时钟, 确认电阻有贴

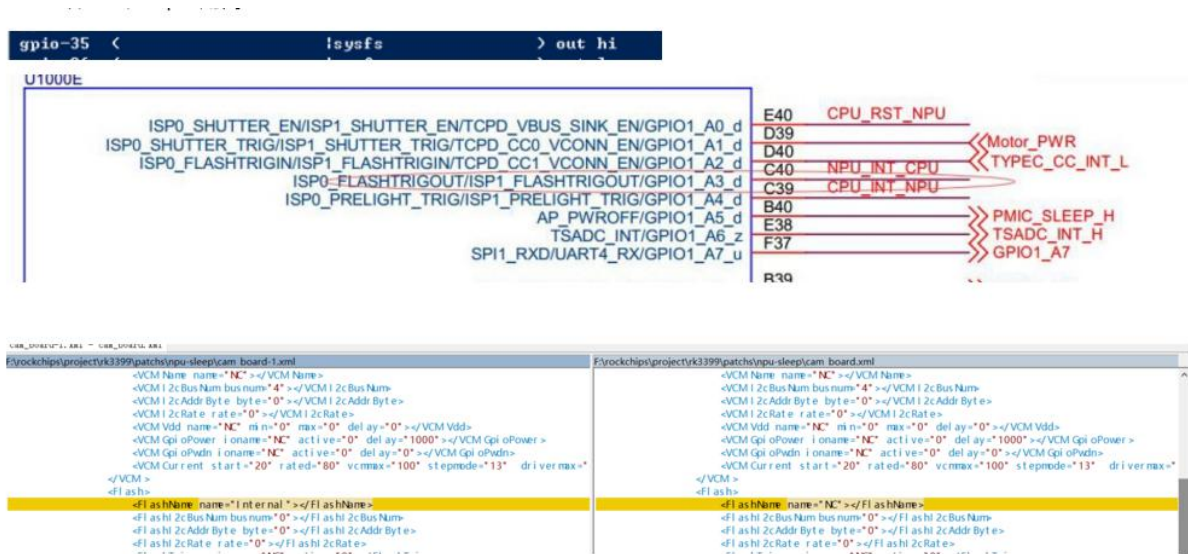


确认 clk 有打开

```
cat d/clk/rk808-clkout2/clk_enable_count
```

```
echo r 0xf2 > sys/rk8xx/rk8xx_dbg bit8 enable:1
```

b.是否使用了 cif camera, isp0\_flash 与 cpu\_int\_npu 复用，会导致 io 异常无法唤醒。



c.vdd\_npu 电源控制是连接到 npu 端控制的，默认使用的是 tcs452x，不支持修改，该电源初始化错误会导致休眠死机。

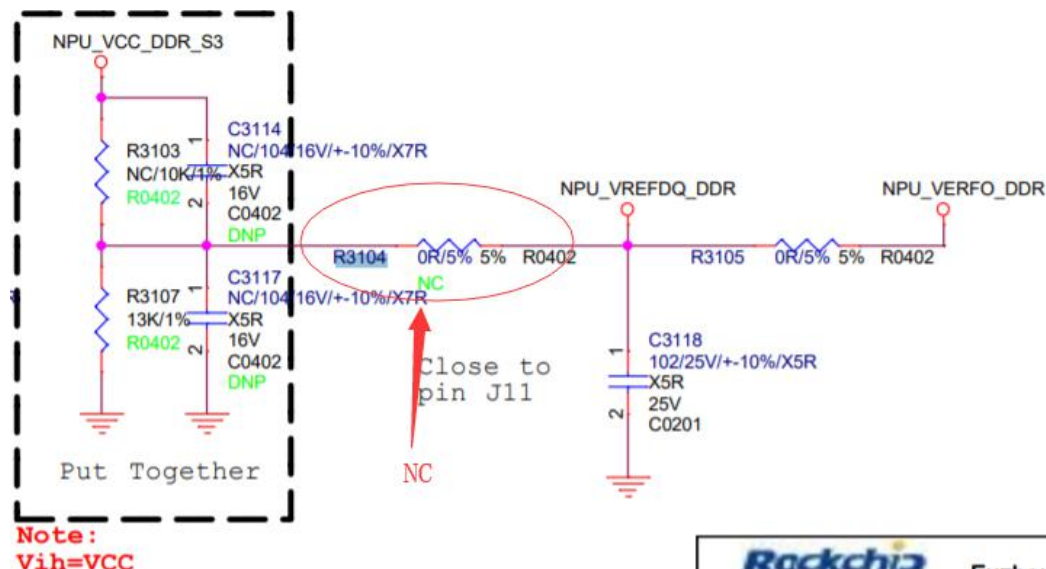
### 3.3 ddr 初始化失败

DDR Version V1.02 20190404\_no\_atag\_soc\_info\_dbg

col error

Returning to boot ROM...

修改: R1304 需要 NC



### 3.4 相关 debug 命令

#### a. 手动上电烧写

```
start npu_upgrade
```

或者

```
vendor/bin/npu_upgrade MiniLoaderAll.bin uboot.img trust.img boot.img
```

#### b. 上电进入烧录模式

```
rk3399pro:/ # npu_powerctrl -o
rk3399pro:/ # [ 9419.717848] usb 1-1: new high-speed USB device number 64 using
xhci-hcd
[ 9419.839635] usb 1-1: New USB device found, idVendor=2207, idProduct=180a
[ 9419.839720] usb 1-1: New USB device strings: Mfr=0, Product=0, SerialNumber=0
[ 9419.848262] rk-hdmi-dp-sound hdmi-dp-sound: ASoC: CPU DAI (null) not registered
```

### 3.5 软件配置确认(pcie 版本只在 android 9.0 上做支持)

Usb:

Android: lunch rk3399pro-userdebug

Dts: rk3399pro-evb-v11-avb.dts (9.0)

Dts: rk3399pro-evb-v11.dts (8.1)

Pcie:

Android: lunch rk3399pro\_pcie-userdebug

Dts: rk3399pro-evb-v13-multi-cam-avb.dts(9.0)

Dts: rk3399pro-evb-v13-multi-cam.dts(8.1)

## 4 Npu 启动正常，但是 demo 运行异常

### 4.1 Ssd/pose app demo 启动黑屏

1、apk 版本太旧，可以提 redmine 获取。

2、通信异常如 pcie，dma chn 如果为 busy 是 pcie 通信异常

console:/ # cat d/pcie/pcie\_trx

irq\_num = 0, loop\_count = 0, loop\_threshold = 0, lwa = ff, rwa = ff, lra = 0, list :

(empty), dma chn : (free)

3、查看是否有以下 log，使用下面的 patch，(android 9.0)

(1) 07:06:18.436 416 952 E Camera2-Parameters: generated preview size list is empty!!

(2) RKDocs/release\_patches/rk3399pro\$ 获取 patch 。 (frameworks/av\$ git apply

support\_low\_frame.patch