

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：	V1.2
	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	

## 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
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.....	6
3.3 ddr 初始化失败.....	8
3.4 相关 debug 命令.....	8
3.5 软件配置确认(pcie 版本只在 android 9.0 上做支持).....	9

## 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

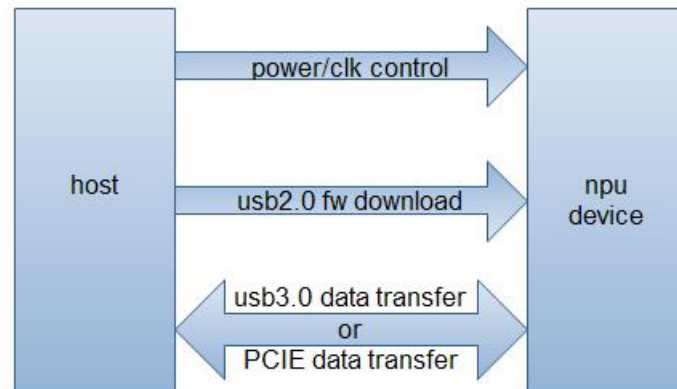
### 读者对象

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
```

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)
```

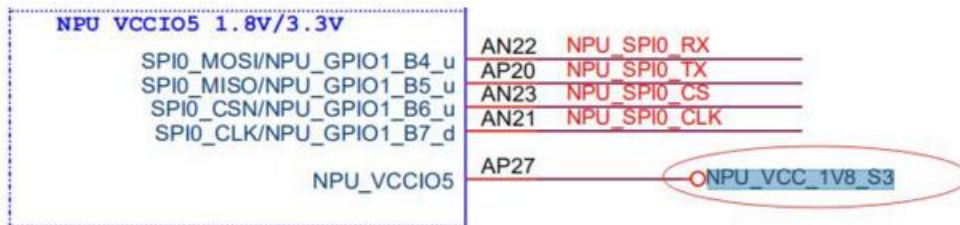
## 3 npu 启动失败分析

### 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
```

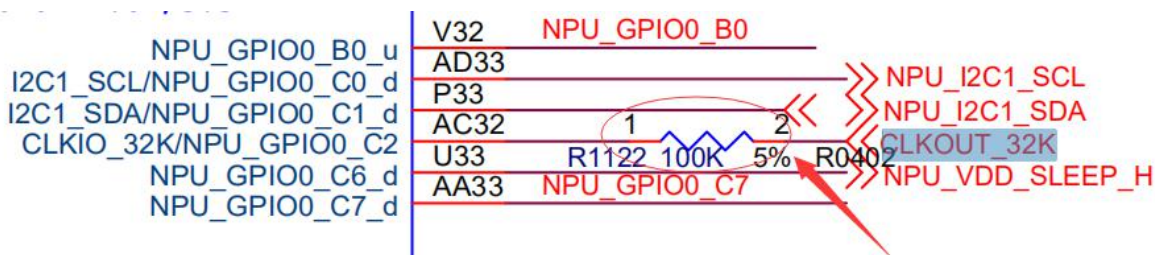
```
E NPU_POWER: It is sleeping state, noting to do!
```

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

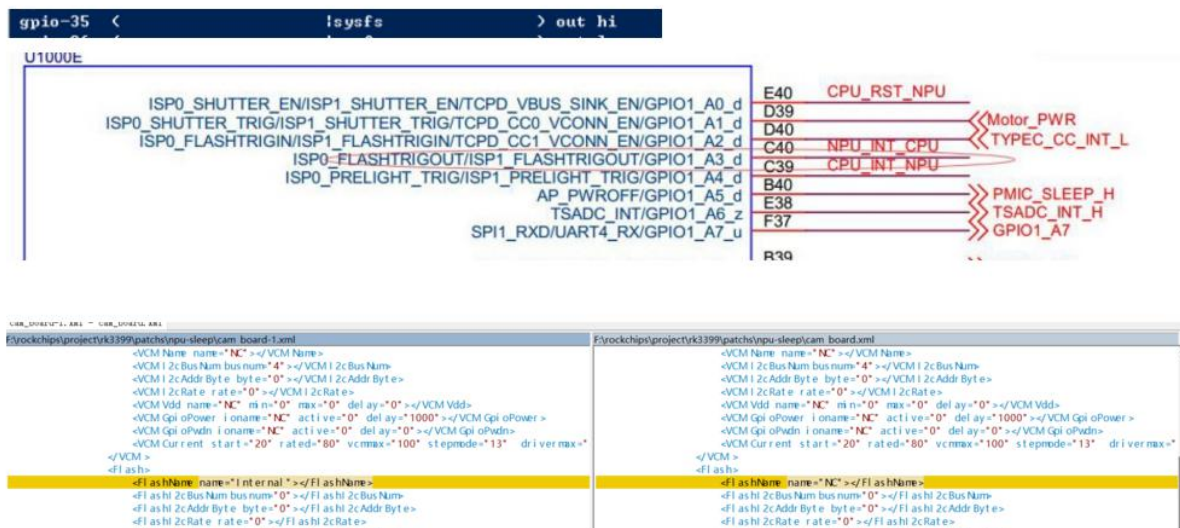


确认 clk 有打开

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。

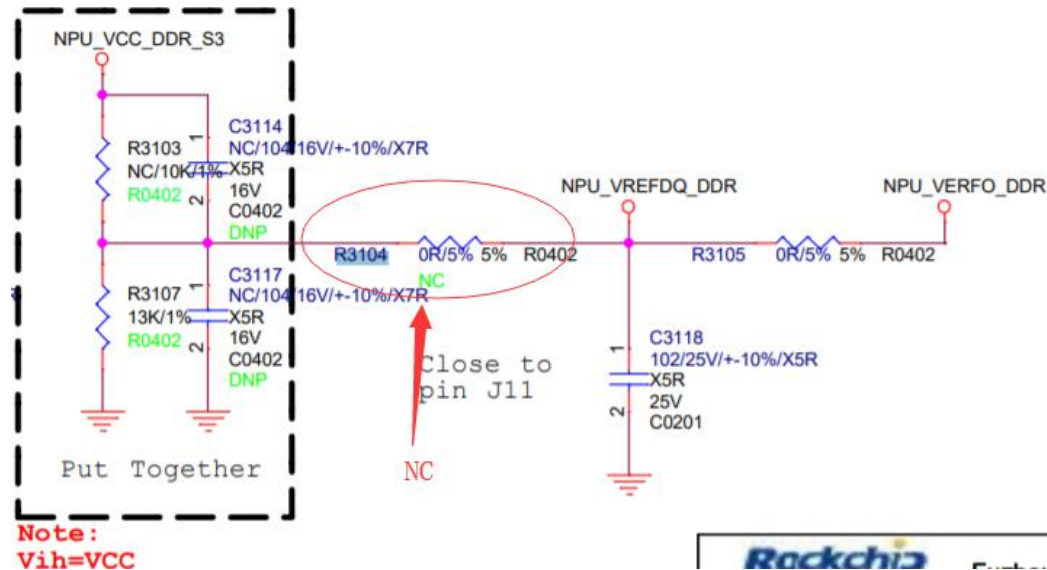
### 3.3 ddr 初始化失败

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)

RK official development board	Dts	Lunch
RK_EVB_RK3399PRO_XXX_V10 (USB3.0)	rk3399pro-evb-v10-avb.dts	lunch rk3399pro-userdebug
RK_EVB_RK3399PRO_XXX_V11\12 (USB3.0)	rk3399pro-evb-v11-avb.dts	lunch rk3399pro-userdebug
RK_EVB_RK3399PRO_XXX_V13 (PCIE)	rk3399pro-evb-v13-multi-cam-avb.dts	lunch rk3399pro_pcie-userdebug