SWT6652 无线芯片 BSP KERNEL 移植指导

1. 修订记录

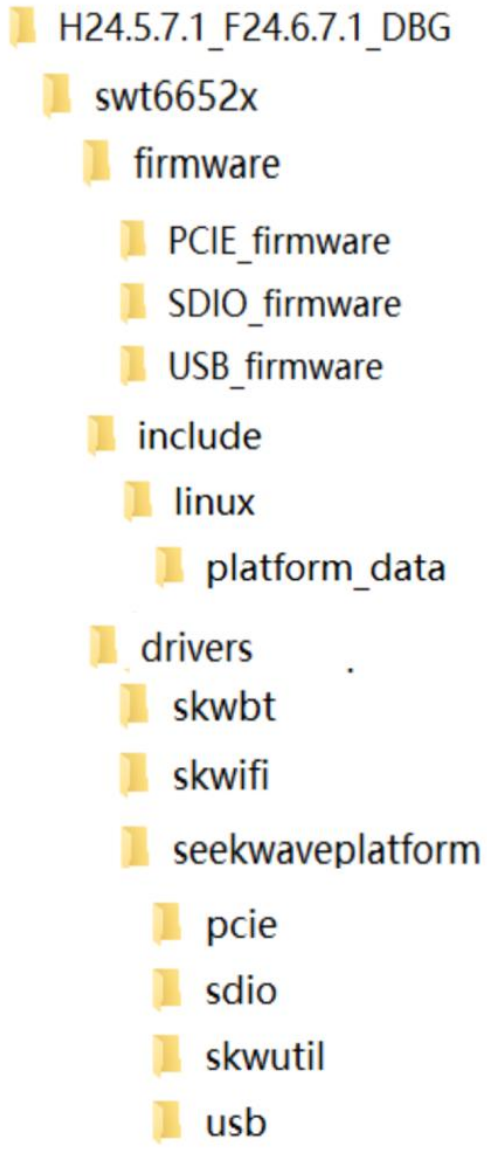
版本	修订日期	作者	描述
1.0.0	2023-6-5	JUNWEI.JIANG	SWT6652 芯片 BSP KERNEL 移植文档初稿
1.1.0	2023-6-5	Jiayong.yang	增加 sdio_pwrseq node 修改。
1.1.1	230907	JUNWEI.JIANG	增加关闭 recovey 复现问题 debug 方法
1.2.0	20250218	Jiayong.yang	更新 log 优化方案

2. Makefile 环境变量配置

2.1. KSRC_PATH 指定 kernel 源码路径。

3. 驱动编译

3.1. driver 目录结构



3.2. 目录结构说明

根目录名 H24.5.7.1_F24.6.7.1，是 patch 的版本号，根目录包含三个子目录，分别为 drivers, firmware 和 kernel。

drivers 包含所有的驱动代码，

firmware 为固件文件，

kernel 目录包含所有对 kernel 原生代码的 patch，目前包含 DTS patch 和 sdio driver patch，这部分代码需要合入到 kernel 代码中。

3.3. Drivers 目录

Drivers 包含 3 个部分，

分别对应 WiFi Driver,Bus driver 和 boot driver 编译后生成 3 个 KO：

对于 SDIO 模式，分别生成

```
[seekwave]
WiFi driver: skw.ko;

BT driver: skwbt.ko

Boot &Bus driver: skw_sdio.ko.
```

对于 USB 模式，分别生成 WiFi driver：skw.ko; BT driver:skwbt.ko 以及 USB boot & bus driver：skw_usb.ko.这 3 个 KO 的加载顺序为： bus & boot driver、wifi driver、bt driver

```
[seekwave]
WiFi driver: skw.ko;

BT driver: skwbt.ko

Boot & Bus driver: skw_usb.ko.
```

3.4. Firmware 目录

包含三个子目录分别对应 SDIO 模式的 firmware 文件、USB 模式的 firmware 文件和 PCIE 模式的 firmware 文件。固件加载是 boot & bus driver 中通过 request_firmware 机制加载 firmware 文件，因此 firmware 保存。

```
/lib/firmware/
```

注：在使用 request_firmware( )之前，要在 menuconfig 中勾选相应的配置:

```
Symbol: FW_LOADER [=y]
  | Type  : tristate
  | Prompt: Userspace firmware loading support
  |   Location:
  |     -> Device Drivers
  | (1)   -> Generic Driver Options
  |   Defined at drivers/base/Kconfig:77
```

或者直接在.config 中配置:

```
...
CONFIG_FW_LOADER=y
...
```

3.5. DTS 添加说明

如果 host 平台支持 DTS，需要将以下 DST 节点增加到 DTS 中。

```
seekwcn_boot:seekwcn_boot {
    compatible = "seekwave,sv6160";
    dma_type = <1>;/*1:ADMA,2:SDMA*/
    seekwave_nv_name = "SEEKWAVE_NV_SWT6652.bin";
    status = "okay";
    gpio_host_wake = <&gpio0 10 GPIO_ACTIVE_LOW>;/*GPIO0_B2 CP2AP*/
    gpio_chip_wake = <&gpio0 3 GPIO_ACTIVE_HIGH>;/*GPIO0_A3 AP2CP*/
    gpio_chip_en = <&gpio0 9 GPIO_ACTIVE_HIGH>;/*GPIO0_B1 CP POWERON*/
};
```

在 DST node 中 dma_type，描述 SDIO DMA 的属性，默认配置 1。

seekwave_nv_name 是配置 bt 的天线 usb speed config 等，根据 host 平台的 SDIO feature 决定。通常不改动。

后三个属性是 GPIO 的编号，主要功能描述如下：

Gpio_host_wake, WiFi 用来唤醒 Host 的 GPIO，在 host 端是作为输入模式，这个管脚连接到模块的 GPIO0(WL_WAKE_HOST pin34)。

Gpio_chip_wake, Host 用来唤醒 WiFI 的 GPIO，在 host 端是作为输出模式, 这个管脚连接到模块的 GPIO1(HOST_WAKE_WL pin13)。

Gpio_chip_en, Host 用来给 WiFi Chip 上电控制的，连接到模块的 CHIP_EN(PMU_enable)，在 host 端是作为输出模式，输出高时 WiFi chip poweron，输出低时 WiFi chip power off。

当 kernel 不支持 DTS，可以修改 seekwave_ea6652X\seekwaveplatform\skwutil 的 Boot_config.h 中的宏来定义各个 GPIO 编号。

```
+++ b/boot_config.h
@@ -0,0 +1,3 @@
#define  MODEM_ENABLE_GPIO      -1 //变更为自己的 HW 相对应的 GPIO NO
#define  HOST_WAKEUP_GPIO_IN    -1 //默认为-1，可在定义后启用
#define  MODEM_WAKEUP_GPIO_OUT  -1
#define  SEEKWAVE_NV_NAME   "SEEKWAVE_NV_SWT6652.bin" //NO dts NV config
//iram dram file for no dts seekwave firmware_request api
#define  SKW_IRAM_FILE_PATH  "/data/ROM_EXEC_KERNEL_IRAM.bin"
#define  SKW_DRAM_FILE_PATH  "/data/RAM_RW_KERNEL_DRAM.bin"
```

如果不要求 low power 模式，DTS 中 Gpio_host_wake 和 Gpio_chip_wake 可以删除。

除了 boot 的 DST 节点需要配置外，kernel 原生 sdio_pwrseq 的 DST node 需要修改，其中的 reset-gpio 需要配置和 chip_en 相同的 GPIO。

```
&sdio {
    max-frequency = <200000000>;
    no-sd;
    no-mmc;
    bus-width = <4>;
    disable-wp;
    cap-sd-highspeed;
    cap-sdio-irq;
    keep-power-in-suspend;
    mmc-pwrseq = <&sdio_pwrseq>;
    non-removable;
    pinctrl-names = "default";
    pinctrl-0 = <&sdiom0_pins>;
    sd-uhs-sdr104;
    post-power-on-delay-ms = <50>;
    status = "okay";
};"
```

```
sdio-pwrseq {
    wifi_enable_h: wifi-enable-h {
        rockchip,pins = <0 RK_PC4 RK_FUNC_GPIO &pcfg_pull_up>;
    };
};
```

```
sdio_pwrseq: sdio-pwrseq {
    compatible = "mmc-pwrseq-simple";
    // clocks = <&hym8563>;
    // clock-names = "ext_clock";
    pinctrl-names = "default";
    pinctrl-0 = <&wifi_enable_h>;
         /*
          * On the module itself this is one of these (depending
          * on the actual card populated):
          * - SDIO_RESET_L_WL_REG_ON
          * - PDN (power down when low)
          */
         post-power-on-delay-ms = <200>;
         reset-gpios = <&gpio0 RK_PC4 GPIO_ACTIVE_LOW>;
     };
```

对于非 DTS 项目，可以修改 Boot_config.h 宏为-1。且可在 skw_boot.c 中，可注释掉引用 CONFIG_OF 宏。

```
#ifndef CONFIG_OF
static void seekwave_release(struct device *dev)
{
}
static struct platform_device seekwave_device ={
        .name = "sv6160",
        .dev = {
                .release = seekwave_release,
        }
};
#endif
static int seekwave_boot_init(void)
{
        btboot_pdev = NULL;
        skw_ucom_init();
#ifndef CONFIG_OF
        platform_device_register(&seekwave_device);
#endif
        return platform_driver_register(&seekwave_driver);
}

static void seekwave_boot_exit(void)
{
        skw_ucom_exit();
#ifndef CONFIG_OF
        platform_device_unregister(&seekwave_device);
#endif
        platform_driver_unregister(&seekwave_driver);

}

/*****************************************************************
```

4. LOG 的输出

4.1. LOG 目录

在 android 产品形态中，可以通过关闭 Selinux 的总开关，允许模组的 log 临时保存到 data 的目录下面。可以在 data 目录下生成 log000 和 log111。

```
修改尚未加入提交（使用 "git add" 和/或 "git commit -a"）
yk163@yk163:~/incar_work/chs/android12_zx/01/rockchip2_s/system$ git diff core/init/selinux.cpp
diff --git a/system/core/init/selinux.cpp b/system/core/init/selinux.cpp
index 29c0ff3baa..66f0b6fb6c 100644
--- a/system/core/init/selinux.cpp
+++ b/system/core/init/selinux.cpp
@@ -114,6 +114,7 @@ EnforcingStatus StatusFromProperty() {
 }

 bool IsEnforcing() {
+    return false;
     if (ALLOW_PERMISSIVE_SELINUX) {
         return StatusFromProperty() == SELINUX_ENFORCING;
     }
yk163@yk163:~/incar_work/chs/android12_zx/01/rockchip2_s/system$
```

通过 adb 查看生成在 data 目录下面的 log000 和 log111

```
rk3399_Android12:/data # ls
adb             backup                  fonts               media
anr             bootchart               gsi                 mediadrm
apex            cache                   gsi_persistent_data misc
app             code_mem_100000_7a000   incremental         misc_ce
app-asec        cscb_mem_e000ed00_300   local               misc_de
app-ephemeral   dalvik-cache            log000              nfc
app-lib         data                    log111              ota
app-private     data_mem_20200000_40000 log_store           ota_package
app-staging     drm                     lost+found          per_boot
rk3399_Android12:/data #
```

这里的 log000，log111 可以通过 adb pull 到本地的 debug 目录下面。用于 debug 分析模组异常的问题。请将此文件及时发送给 seekwave。

4.2. RELEASE 版本如何关闭 LOG

关闭模组 log 的方法，可以通过在对应编译工程的 defconfig 中添加 seekwave 的 CONFIG_SEEKWAVE_PLD_RELEASE=y,来关闭模组的 log 输出到 AP 侧。实例操作如下：

```
diff --git a/drivers/misc/seekwaveplatform/Kconfig b/drivers/misc/seekwaveplatform/Kconfig
index 7e060a747..cb50cab07 100644
--- a/drivers/misc/seekwaveplatform/Kconfig
+++ b/drivers/misc/seekwaveplatform/Kconfig
@@ -6,6 +6,12 @@ menuconfig SEEKWAVE_BSP_DRIVERS
         if you want to buildin bsp driver
         please say "y"
         Thanks.
+
+config SEEKWAVE_PLD_RELEASE
+    bool "seekwave Platfrom support chip recoverymode"
+    depends on SEEKWAVE_BSP_DRIVERS
+    default n
+
```

需要注意：

在 USER 版本中，需要配置 CONFIG_SEEKWAVE_PLD_RELEASE，可以关闭模组的 log，可以用于模组相关的哦功耗和性能测试。

可以在 boot_config.h 中增加：

#define CONFIG_SEEKWAVE_PLD_RELEASE 1

。

4.3. RELEASE 版本如何开启 LOG

测试前执行：

1）insmod skw_sdio.ko log_path=XXX，指定 log 路径

SDIO KO 驱动加载完后，在执行一下脚本：

echo enable > /sys/kernel/debug/skwsdio/CPLog

echo START > /dev/LOG

echo disable > /sys/kernel/debug/skwsdio/recovery。/

2）insmod skw_usb.ko log_path=XXX，指定 log 路径

USB KO 驱动加载完后，在执行一下脚本：

echo enable > /sys/kernel/debug/skwusb/CPLog

echo START > /dev/LOG

echo disable > /sys/kernel/debug/skwusb/recovery。

3）insmod skw_pcie.ko log_path=XXX，指定 log 路径

PCIE KO 驱动加载完后，在执行一下脚本：

echo enable > /sys/kernel/debug/skwpcie/CPLog

echo START > /dev/LOG

echo disable > /sys/kernel/debug/skwpcie/recovery。

Firmware Log 有三个参数可以配置：保存路径，文件个数和文件大小，以下 SDIO 驱动为例：

修改 log 文件的保存路径: /mnt/media_rw/usb_disk

echo /mnt/media_rw/usb_disk > /sys/module/skw_sdio/parameters/log_path

修改 log 文件的 size=10M

echo 10485760 > /sys/module/skw_sdio/parameters/skw_log_size

修改 log 文件的文件个数=3

echo 3 > /sys/module/skw_sdio/parameters/skw_log_num

5. 常见问题分析 FAQ:

5.1. 编译问题.

- Kernel5.10 文件系统的 API：filp_open/kernel_read/kernel_write 接口限制内核使用，导致出现编译错误：

```
  MODPOST modules-only.symvers
ERROR: modpost: module skwbt uses symbol kernel_write from namespace VFS_internal_I_am_really_a_filesystem_and_am_NOT_a_driver, but does not import it.
ERROR: modpost: module skwbt uses symbol kernel_read from namespace VFS_internal_I_am_really_a_filesystem_and_am_NOT_a_driver, but does not import it.
ERROR: modpost: module skwbt uses symbol filp_open from namespace VFS_internal_I_am_really_a_filesystem_and_am_NOT_a_driver, but does not import it.
make[3]: *** [scripts/Makefile.modpost:169: modules-only.symvers] Error 1
```

可以在使用这些 API 的接口中增加：

驱动里添加：

MODULE_IMPORT_NS(VFS_internal_I_am_really_a_filesystem_and_am_NOT_a_driver);

- GKI 版本完全限制了文件接口的使用，这将导致 driver 无法保存 CP log。

解决方案是在 defconfig 中注掉 CONFIG_NO_GKI

5.2. SDIO 扫卡失败

检查 DTS 中以下 sdio 的中 pwrseq 设置，

```
&sdio0 {
        max-frequency = <200000000>;
        supports-sdio;
        cap-sdio-irq;
        bus-width = <4>;
        disable-wp;
        cap-sd-highspeed;
        keep-power-in-suspend;
        mmc-pwrseq = <&sdio_pwrseq>;
        non-removable;
        num-slots = <1>;
        pinctrl-names = "default";
        pinctrl-0 = <&sdio0_bus4 &sdio0_cmd &sdio0_clk>;
        sd-uhs-sdr104;
        status = "okay";
};
```

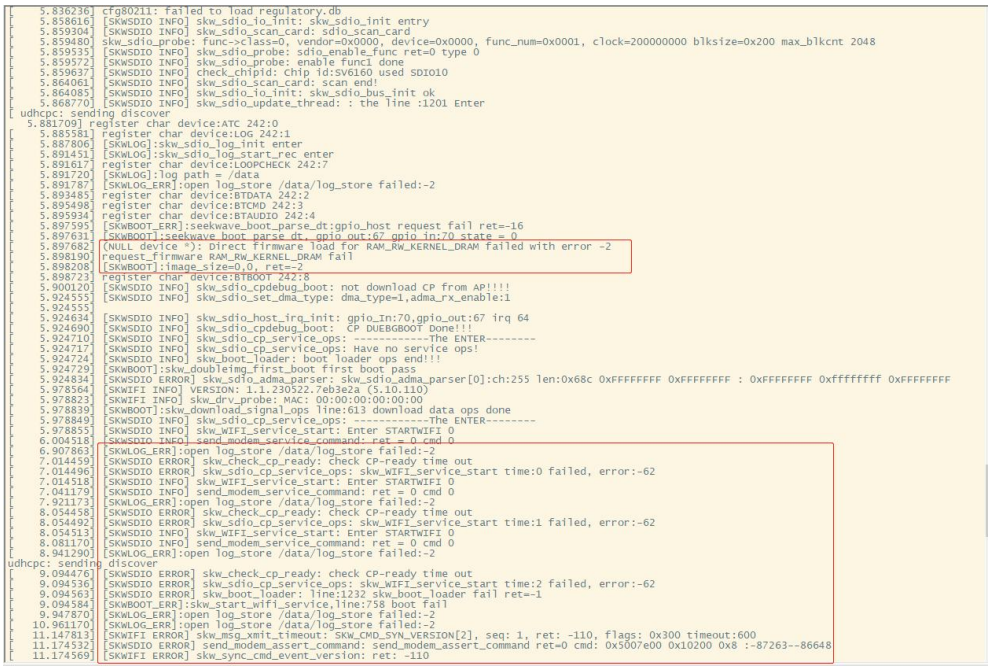
以及 sdio_pwrseq 的设置：

```
        sdio_pwrseq: sdio-pwrseq {
                compatible = "mmc-pwrseq-simple";
                clocks = <&rk808 1>;
                clock-names = "ext_clock";
                pinctrl-names = "default";
                pinctrl-0 = <&wifi_enable_h>;

                /*
                 * On the module itself this is one of these (depending
                 * on the actual card populated):
                 * - SDIO_RESET_L_WL_REG_ON
                 * - PDN (power down when low)
                 */
                reset-gpios = <&gpio0 9 GPIO_ACTIVE_LOW>; /* GPIO0_B2 */
        //      chip-en-gpios = <&gpio0 9 GPIO_ACTIVE_LOW>; /* GPIO0_B1 */
        };
```

其中 GPIO 的应该连接到 WiFi 芯片的 CHIP_EN pin12

5.3. Load firmware 失败

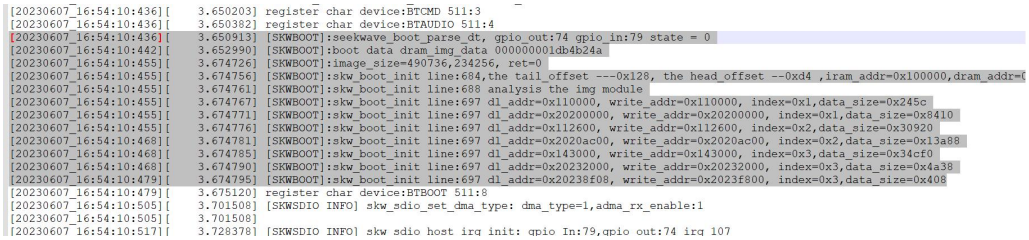


Firmware image 路径放在:

Android 版本 default 是在/vendor/etc/firmware

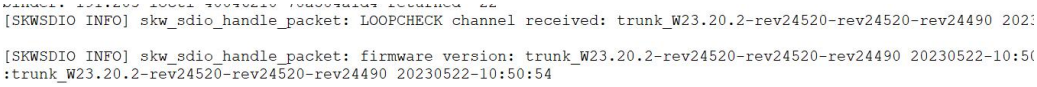
Linux 版本建议放在/lib/firmware 目录

Load firmware 成功时有如下 log:



5.4. Boot 完成后没有收到版本信息

正常 boot 完成后，默认会有以下 log:



如果 boot 完成后，没有这条 log 输出，可能是 GPIO 配置不正确，

建议按照 3.5 DTS 配置说明检查 DTS 中 GPIO 的配置和 HW 设计是否一致。

1) WiFi command timeout

[41.730967] [SKWIFI ERROR] skw_sync_cmd_event_version: ret: -110

WiFi driver 超时， 检查检查 DTS 中 GPIO 的配置 HW 设计是否一致。

如果 GPIO 设置没有问题，可以调整 GPIO_wake_chip 的驱动能力试试。

2) SDIO 模式，boot 完成后，单独 BT 启动正常，单独开启 WiFi，WiFi scan 失败。

```
[ 86.595261] [SKWSDIO INFO] skw_sdio_rx_thread: line:1054 total:115 next_pac:0:, valid len:22 cnt 1
[ 86.595276] [SKWSDIO INFO] skw_sdio_adma_parser: skw_sdio_adma_parser[0]:ch:5 len:0x16 0x00000000 0x00160000 : 0x0000000A 0xffff0000 0xFFFFFFFF
[ 86.595314] RX thread suspending
[ 86.596390] skw_gpio_irq_handler enter...
[ 86.596484] RX thread resume
[ 86.596506] skw_sdio_rx_thread GPIO_state =1
[ 86.596569] [SKWSDIO INFO] skw_sdio_rx_thread: line:1016 cp fifo status(106,105) ret=0
[ 86.596646] [SKWSDIO ERROR] skw_sdio_start_transfer: skw_sdio_start_transfer:CMD53 read failed error=-5
[ 86.596745] skw_gpio_irq_handler enter...
[ 86.597203] dwmmc_rockchip fe2c0000.dwmmc: All phases bad!
[ 86.597221] mmc1: tuning execution failed: -5
[ 86.597249] [SKWSDIO ERROR] skw_sdio_abort: SDIO Abort, SDIO_VER_CCCR:0xff
[ 86.597263] [SKWSDIO ERROR] skw_sdio_rx_thread: skw_sdio_rx_thread adma read fail ret:-5
[ 86.597276] RX thread suspending
[ 86.597284] RX thread resume
[ 86.597296] skw_sdio_rx_thread GPIO_state =1
[ 86.597319] [SKWSDIO INFO] skw_sdio_rx_thread: line:1016 cp fifo status(255,106) ret=-5
[ 86.597331] RX thread suspending
[ 86.603940] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: BTCOEXSCAN-STOP
[ 86.604645] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: RXFILTER-STOP
[ 86.605484] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: RXFILTER-ADD 2
[ 86.606044] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: RXFILTER-START
[ 86.606682] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: RXFILTER-STOP
[ 86.607109] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: RXFILTER-ADD 3
[ 86.607390] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: RXFILTER-START
[ 86.607761] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: SETSUSPENDMODE 1
[ 86.608325] [SKWIFI DBG] skw_set_power_mgmt: wlan0, enabled: 1, timeout: -1
[ 86.645484] [SKWIFI DBG] skw_android_cmd: wlan0: SETSUSPENDMODE 0
[ 89.087623] healthd: battery l=41 v=7432 t=18.8 h=2 st=2 c=-557000 fc=5000000 chg=
[ 94.697868] [SKWIFI DBG] skw_scan_done: inst: 0, aborted: 1, scan result: 0
[ 94.698260] [SKWSDIO INFO] wifi_send_cmd: wifi_send_cmd port5 sg_num=2 total=512 0x5007e00 0xb0600
[ 96.746836] [SKWIFI ERROR] skw_msg_xmit_timeout: SKW_CMD_STOP_SCAN[6], seq: 11, ret: -110, flags: 0x700 timeout:2000
[ 96.747137] [SKWSDIO ERROR] send_modem_assert_command: send_modem_assert_command ret=0 cmd: 0x5007e00 0xb0600 0x8 :-205312--203263
[ 96.748328] [SKWIFI DBG] skw_dump_survey wlan0, idx: 0
```

建议调整 WIFI RF 的功率试试

5.5. USB 枚举失败

USB 模组调试，不建议飞线方式连接模组，USB 模式枚举不可靠，

当贴上 USB 模组后，Kernel 启动后，lsusb 没有新的 USB 设备出现

检查 chip_en （pin12）的状态是否为高

5.6. USB 枚举成功，但是 USB boot 报错

当贴上 USB 模组后，lsusb 有新的 USB 设备出现,比如：0x0483:0x5721。

但是 USB boot 失败

```
[   46.881914] [SKWBOOT]:boot data dram_img_data df840000
[   46.930021] [SKWBOOT]:image_size=485248,234040, ret=0
[   46.930033] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:686,the tail_offset ---0x128, the head_offset --0xd4 ,iram_addr=0x100000,dram_addr=0x20200000,
[   46.930036] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:690 analysis the img module
[   46.930041] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x110000, write_addr=0x110000, index=0x1,data_size=0x2434
[   46.930046] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x20200000, write_addr=0x20200000, index=0x1,data_size=0x6eb4
[   46.930051] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x112600, write_addr=0x112600, index=0x2,data_size=0x2e534
[   46.930055] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x2020ac00, write_addr=0x2020ac00, index=0x2,data_size=0x112b0
[   46.930060] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x143000, write_addr=0x143000, index=0x3,data_size=0x33780
[   46.930065] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x20232000, write_addr=0x20232000, index=0x3,data_size=0x4968
[   46.930070] [SKWBOOT]:skw_boot_init line:699 dl_addr=0x20238e30, write_addr=0x2023f800, index=0x3,data_size=0x408
[   46.930494] skw_ucom: probe of skw_ucom.1.auto failed with error -16
[   46.930509] [SKWUSB INFO] skw_boot_loader: status:0 , chip_en_gpio=1
[   46.930509] [SKWUSB INFO] skw_boot_loader: USB FIRST BOOT...
[   46.930514] [SKWBOOT]:skw_doubleimg_first_boot first boot pass
[   46.943437] [SKWIFI INFO] VERSION: 1.1.230423.cee9bd6 (4.9.127_s5)
[   47.174303] type=1400 audit(1682580344.692:579): avc: denied { read } for pid=1742 comm="HotpLugThread" scontext=u:r:cameraserver:s0 tcontext=u:
[   47.194048] type=1400 audit(1682580344.692:579): avc: denied { read } for pid=1742 comm="HotpLugThread" scontext=u:r:cameraserver:s0 tcontext=u:
[   47.197948] usb 1-3: USB disconnect, device number 3
[   47.198358] dloader_send_command send cmd error ret -108 actual_len 0 command_len 4
[   47.198362] [SKWUSB INFO] skw_usb_io_disconnect: interface[0] disconnected 0
[   47.198366] usb 1-3: get version error
[   47.198372] dloader_send_command send cmd error ret -5 actual_len 0 command_len 20
[   47.198376] usb 1-3: start download command failed
[   47.198380] [SKWUSB INFO] dloader_work: dloader_work dram download img fail !!!!
[   47.198384] dloader_send_command send cmd error ret -5 actual_len 0 command_len 20
[   47.198388] usb 1-3: start download command failed
[   47.198392] dloader_send_command send cmd error ret -5 actual_len 0 command_len 16
[   47.198396] usb 1-3: exec command is error
```

这是由于开机过程枚举了 2 次，这可能是由于 chip_en 处于常高，但是再开机的 uboot 阶段枚举过，kernel 启动后重新枚举，导致 USB 下载失败。

解决办法，chip_en 是 driver 可控制，通过 driver 可以对芯片 reset。

5.7. USB boot 完成后，没有回复版本信息

USB load firmware 完成后，firmware 运行并且枚举正常，但是没有收到 firmware 的 verison，同时出现以下 error:

[29.022773] [SKWLOG]: open /data/log111 for CP log record

[29.282772] [SKWUSB INFO] bulkin_complete: endpoint8 actual = 0 status -71

[29.282855] [SKWUSB INFO] bulkin_complete: endpoint7 actual = 0 status -71

[29.282925] [SKWLOG_ERR]:skw_sdio_log_to_file_work read log data err:-71

```
[  28.170609] register char device:BTBOOT 245:12
[  28.170710] [SKWUSB INFO] skw_boot_loader: status:0 , chip_en_gpio=93
[  28.170769] [SKWUSB INFO] skw_boot_loader: USB FIRST BOOT...
[  28.170820] [SKWBOOT]:skw_doubleimg_first_boot first boot pass
[  28.171123] usb 1-1: dloader connect susscess...
[  28.456198] usb 1-1: USB disconnect, device number 2
[  28.456312] [SKWUSB INFO] skw_usb_io_disconnect: interface[0] disconnected 0
[  28.844930] usb 1-1: new high-speed USB device number 3 using xhci-hcd
[  29.018032] usb 1-1: intf[0] is registerred: ep count 2 WIFICMD
[  29.018195] [SKWUSB INFO] usb_port_entry: usb_port_entry0 (MPC 2 buffer_size 0xc40 )is runninng
[  29.018523] usb 1-1: intf[1] is registerred: ep count 2 WIFIDATA
[  29.018776] [SKWUSB INFO] usb_port_async_entry: usb_port_async_entry 1 running packet 16 ...
[  29.019081] usb 1-1: intf[2] is registerred: ep count 2 BTDATA
[  29.019442] usb 1-1: intf[3] is registerred: ep count 2 BTCMD
[  29.019961] usb 1-1: intf[4] is registerred: ep count 2 BTAUDIO
[  29.020521] register char device:ATC 245:5
[  29.020607] usb 1-1: intf[5] is registerred: ep count 2 ATC
[  29.021227] register char device:LOG 245:6
[  29.021327] [SKWLOG]:skw_sdio_log_init enter
[  29.022050] [SKWLOG]:skw_sdio_log_start_rec enter
[  29.022074] [SKWLOG]:log path = /data
[  29.022088] usb 1-1: intf[6] is registerred: ep count 2 LOG
[  29.022654] register char device:LOOP 245:7
[  29.022735] usb 1-1: intf[7] is registerred: ep count 2 LOOP
[  29.022773] [SKWLOG]: open /data/log111 for CP log record
[  29.282772] [SKWUSB INFO] bulkin_complete: endpoint8 actual = 0 status -71
[  29.282855] [SKWUSB INFO] bulkin_complete: endpoint7 actual = 0 status -71
[  29.282925] [SKWLOG_ERR]:skw_sdio_log_to_file_work read log data err:-71
[  29.282935] [SKWUSB INFO] bulkin_complete: endpoint1 actual = 0 status -71
[  29.282949] [SKWUSB INFO] bulkin_async_complete: endpoint2 actual = 0 status -71
[  29.282974] usb 1-1: usb_port_async_entry bulkin read status=-71 state=1
[  29.282979] [SKWUSB INFO] bulkin_async_complete: endpoint2 actual = 0 status -71
[  29.282982] usb 1-1: usb_port_async_entry-port1 is stopped
[  29.282991] usb 1-1: bulkin read_len=-71
[  29.282997] usb 1-1: usb_loopcheck_entry-port7 is stopped
[  29.283003] usb 1-1: usb_loopcheck_entry write_context =  (null)
[  29.283070] [SKWUSB INFO] bulkin_async_complete: endpoint2 actual = 0 status -2
```

建议和 HW 核对电源功率是否满足要求：

3.3V 的平均电流：500mA， 峰值 1A

5.8. 关闭 recoverymode 复现问题

首先是要在 userdebug 的版本，kernel 要支持 debugfs，这样我们可以在 SDIO 通道模型下可以通过/sys/kernel/debug/skwsdio/recovery 节点关闭 recovery 功能。这样保证业务异常后停在现场。

操作如下：echo disable > /sys/kernel/debug/skwsdio/recovery

USB 通道，PCIE 通道同上。