

PX3-SE 音频开发说明文档



公司名称	福州瑞芯微电子
日期	2017-08-15
联系人	李东强
部门	第二系统产品部
Email	David.li@rock-chips.com
文档接收人签字	

文档修改记录:

日期	修订版本	修订内容	修改人	核定人
2017.7.5	V1.0.0	初始版本	李东强	
2017.8.15	V1.0.1	修改 codec 默认配置相关内容	李东强	

一、安装配置

RK_SDK_MAIN_PX3SE_CAR_V11 是新 sdk 板, RK_SDK_MAIN_PX3SE_CAR_V10 是旧 sdk 板。

1. 声卡配置

PX3-SE 芯片自带内置 codec, 内置 codec 和外置 codec 配置有所区别, 目前服务器代码默认的是外置 codec 的配置。

1. 外置 codec 配置

注: 使用旧 sdk 板 kernel 目录下需要回退一个提交, 操作如下:

```
git revert 3e5d9a49bb5ba80dd617a8b740b9626a0ed0b279
```

```
commit 3e5d9a49bb5ba80dd617a8b740b9626a0ed0b279
Author: dxj <dxj@rock-chips.com>
Date: Thu Jul 13 17:03:12 2017 +0800

    px3se:android:codec es8396 support

    Change-Id: Ide0fea7de000fbd4f98b4fad95fe919839f0f181
    Signed-off-by: dengxunjin <dxj@rock-chips.com>
```

在 kernel 配置内置 codec 的声卡驱动, make menuconfig, 配置 CODEC 的 ES8396 驱动
Device Drivers > Sound card support > Advanced Linux Sound Architecture > ALSA
for SoC audio support > CODEC drivers

<*> SoC I2S Audio support for rockchip - ES8396

```
config -- linux/arm 4.10.100 Kernel Configuration
Search (0396) > ALSA for SoC audio support
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus --->. Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M>
modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module <> module capable

--- ALSA for SoC audio support
<> oC Audio for the Atmel System-on-Chip
<> synopsys I2S Device Driver
<*> oC Audio for the Rockchip System-on-Chip
[ ] mall pcm buffer
    et audio support for HDMI (HDMI use I2S) --->
<> rockchip PDM Controller Driver
<*> oC spdif card support for rockchip
<> oC I2S Audio support for rockchip - AIC3111
<> oC I2S Audio support for rockchip - AIC3262
<> oC I2S Audio support for rockchip - AK4396
<> oC I2S Audio support for rockchip - C542L52
<> oC I2S Audio support for rockchip - CX2070X
<> oC I2S Dummy Audio support for rockchip
<> oC I2S Audio support for rockchip - ES8316
<> oC I2S Audio support for rockchip - ES8323
<> oC I2S Audio support for rockchip - ES8323 for PCM modem
<*> SoC I2S Audio support for rockchip - ES8396
<*> oC I2S Audio support for rockchip - NAU8540
<> oC PDM MICARRAY Audio support for rockchip
<*> oC I2S Audio support for rockchip - RK1000
<*> oC I2S Audio support for rockchip - RK3036
<> oC I2S Audio support for rockchip - RK312X
<> oC I2S Audio support for rockchip - RK3190
v(*)

<Select> <Exit> <Help> <Save> <Load>
```

同时需要根据硬件原理图在板级文件 dts 加入相应的 Codec 配置

/kernel/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi

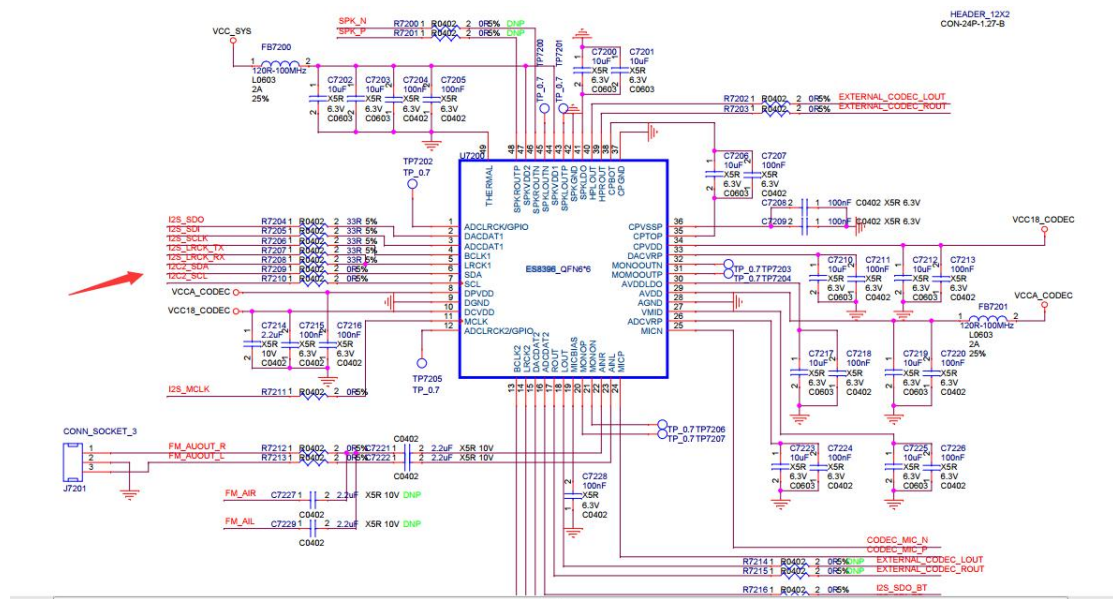
```
rockchip-es8396 {
    compatible = "rockchip-es8396";
    dais {
        dai0 {
            audio-codec = <&es8396>;
```

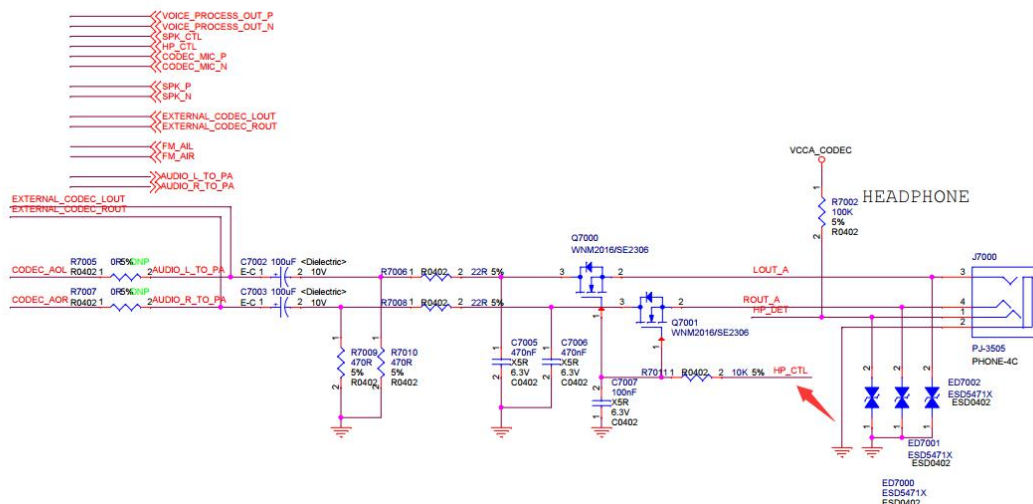
```

        audio-controller = <&i2s0>;
        format = "i2s";
    };
    dai1 {
        audio-codec = <&es8396>;
        audio-controller = <&i2s0>;
        format = "i2s";
    };
};

&i2c2 {
    es8396: es8396@10 {
        compatible = "es8396";
        reg = <0x11>;
        spk-con-gpio = <&gpio3 GPIO_C4 GPIO_ACTIVE_HIGH>;
        clocks = <&clk_i2s_2ch_out>;
        clock-names = "mclk";
        status = "okay";
    };
};

```





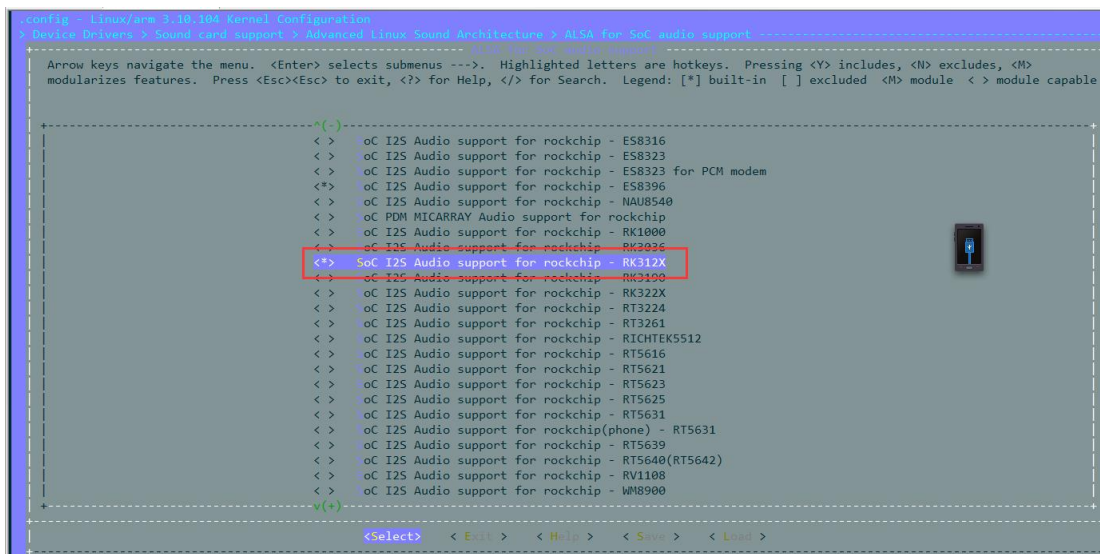
电路如图所示，确定外置 codec 芯片接到的 i2c，在正确的 i2c 模块配置 codec 参数，spk con gpio 是喇叭和耳机的控制开关，需要根据实际电路进行配置

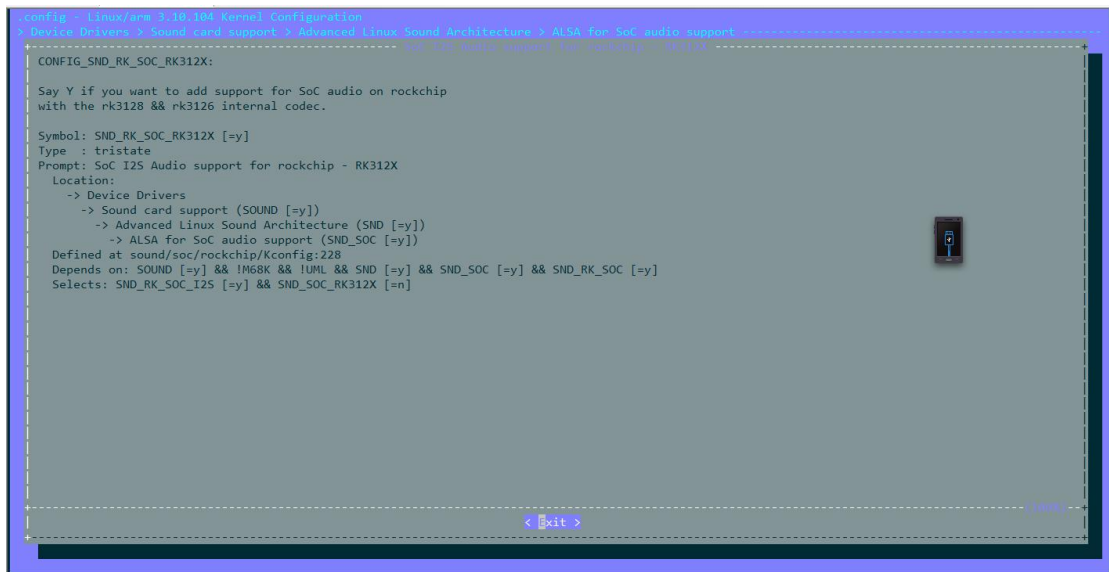
2. 内置 codec 配置

在 kenerl 配置内置 codec 的声卡驱动，make menuconfig，配置 CODEC 的 RK312X 驱动

Device Drivers > Sound card support > Advanced Linux Sound Architecture > ALSA
for SoC audio support > CODEC drivers

⟨*⟩ SoC I2S Audio support for rockchip - RK312X





由于目前 sdk 默认的配置是外置 codec 的配置，所以需要在 dts 配置打上相应的补丁配置
内置 codec 模块

```

diff --git a/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi b/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi
index 9d73aaa..57f18f5 100644
--- a/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi
+++ b/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi
@@ -117,6 +117,20 @@
     };
 };

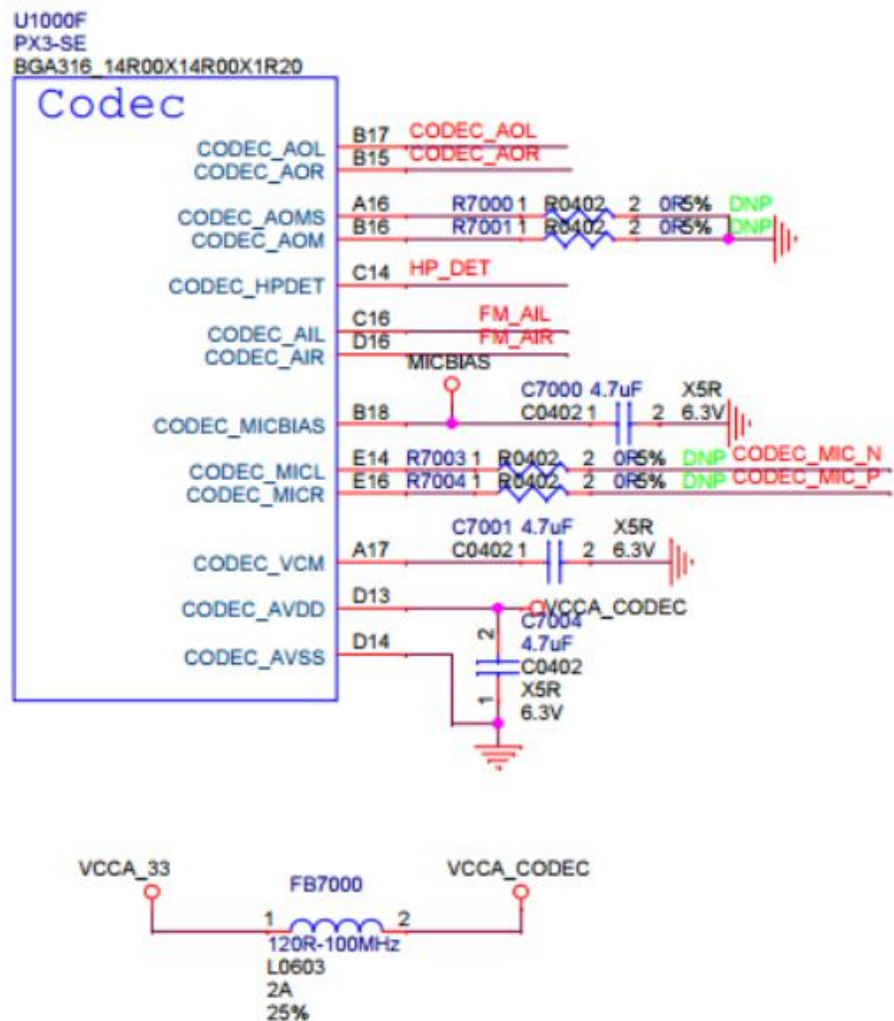
+&codec {
+    spk_ctl_io = <&gpio0 GPIO_D6 GPIO_ACTIVE_HIGH>;
+    hp_ctl_gpio = <&gpio3 GPIO_C4 GPIO_ACTIVE_HIGH>;
+    spk-mute-delay = <200>;
+    hp-mute-delay = <100>;
+    rk312x_for_mid = <1>;
+    is_rk3128 = <0>;
+    spk_volume = <25>;
+    hp_volume = <25>;
+    capture_volume = <26>;
+    gpio_debug = <1>;
+    codec_hp_det = <1>;
+};
+
&nandc {
    compatible = "rockchip,nandc";
    status = "okay"; // used nand set "okay", used emmc set "disabled"
  
```

px3se 一共有两组 I2S，分别是连接 codec 内部的 i2s-8channel，以及外部使用的

i2s-2channel, 使用内置 codec 也需要对 I2S 进行配置。在 px3se-sdk.dtsi 文件修改 i2s 配置

```
diff --git a/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi b/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi
index 9d73aaa..57f18f5 100644
--- a/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi
+++ b/arch/arm/boot/dts/px3se-sdk.dtsi
@@ -361,13 +375,6 @@
     };
};

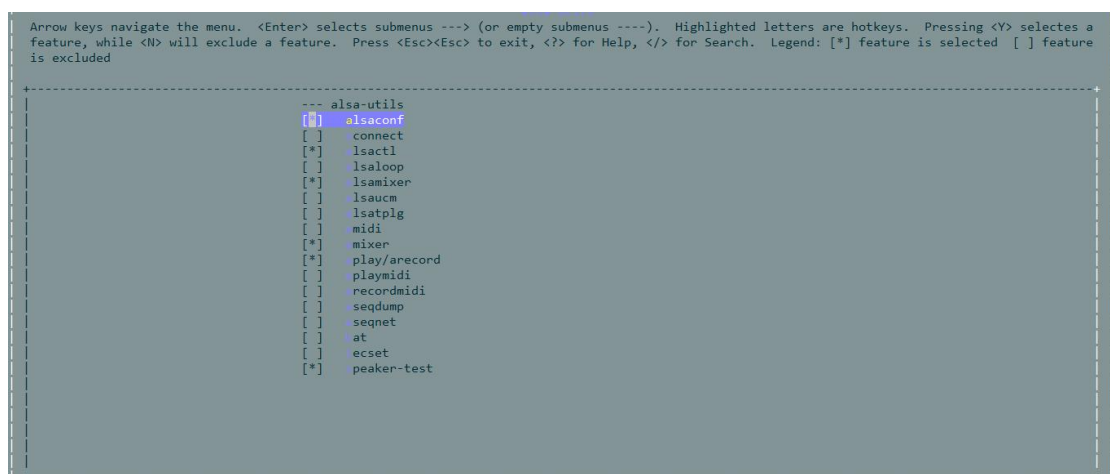
-&i2s0 {
-    pinctrl-names = "default", "sleep";
-    pinctrl-0 = <&i2s0_mclk_mux0 &i2s0_sclk_mux0 &i2s0_lrckrx_mux0
&i2s0_lrcktx_mux0 &i2s0_sdi_mux0 &i2s0_sdo_mux0>;
-    pinctrl-1 = <&i2s0_gpio_mux0>;
-    status = "okay";
-};
-
&fb {
    rockchip,disp-mode = <ONE_DUAL>;
    rockchip,uboot-logo-on = <0>;
```



2. Alsa-lib 及相关调试工具安装

配置勾选相应的安装包。进入到 buildroot 目录, make menuconfig

Target packages > Audio and video applications > alsa-utils



可以根据实际的需求勾选相应的 alsa 调试工具, 一般勾选配置如上图。编译成功后在 usr/bin

目录下会有相应的工具生成

二、alsa 配置文件解析及相关配置

1. alsa.conf 选择

PX3-SE 芯片自带内置 codec，使用内置 codec 和外置 codec 的 alsa.conf 配置有所区别，可以在 device/rockchip/px3-se 目录下的 package_config.sh 的配置选择，sdk 默认配置是选择外置 codec 的 alsa.conf

```
david@rk-intel-1:~/px3-se/device/rockchip/px3-se$ vi package_config.sh
#!/bin/bash

enable_adb=yes
enable_bluetooth=yes
enable_sdcard_udisk=yes
enable_io_tool=yes
enable_carplay=yes
enable_EasyConnected=yes

#enable build app
enable_camera=yes
enable_gallery=yes
enable_music=yes
enable_video=yes
enable_settings=yes

#select codec chip
codec_use_ES8396=yes
codec_use_px3se=no
```

codec_use_ES8396=yes 选择的是外置 codec 的 alsa.conf，codec_use_px3se=yes 选择的是内置的 codec

2. alsa.conf 文件解析

ALSA 核心配置文件位于 usr/share/alsa/目录下，主要配置文件为 alsa.conf。其他配置文件需不需要，位置在哪都由 alsa.conf 决定。通常会有 usr/share/alsa/card 和 usr/share/alsa/pcm 两个子目录，用于设置 card 的相关参数，别名以及一些 PCM 默认设置。

Alsa.conf 主要包括：

1) 用 hook 读取/etc/asound.conf 和 ~/.asoundrc 这两个配置文件

```
@hooks [
{
func load
files [
{
@func concat
strings [
{ @func datadir }
"/alsa.conf.d/"
]
}
"/etc/asound.conf"
```

```

        "~/asoundrc"
    ]
    errors false
}
]

```

2) 设置 default pcm 的一些默认参数

```

defaults.ctl.card 0
defaults.pcm.card 0
defaults.pcm.device 0
defaults.pcm.subdevice -1
defaults.pcm.nonblock 1
defaults.pcm.compat 0

```

3) 设置 alsa 内置的一些 plugin 接口参数, 例如 file:

```

pcm.file {
    @args [ FILE FORMAT ]
    @args.FILE {
        type string
    }
    @args.FORMAT {
        type string
        default {
            @func refer
            name defaults.pcm.file_format
        }
    }
    type file
    slave.pcm null
    file $FILE
    format $FORMAT
    truncate {
        @func refer
        name defaults.pcm.file_truncate
    }
}

```

File plugin 的作用是将 pcm 数据流存储到文件中

3. alsa.conf 主要配置

现在配置 alsa.conf 文件主要是对 route 通路和 hw 参数进行配置。针对不同的 codec, 放音和录音等都需要对 route 通路和一些 hw 参数进行设置。具体配置方法是在 alsa.conf 配置文件中加入如下配置:

以 ES8396 的放音为例:

```
ctl.SpeakerNormal {
    type hw
    card 0 # Can replace with driver's name from /proc/asound/cardx
}
```

```
pcm.dmixer {
    type dmix
    ipc_key 1025
    slave {
        pcm "hw:0,0"
        period_time 0
        period_size 4096
        buffer_size 16384
        rate 44100
    }
}
```

```
pcm.SpeakerNormal {
    type hooks
    slave.pcm {
        type hw
        card 0
        device 0 # Must be of type "digital audio playback"
    }
    hooks.0 {
        type ctl_elems
        hook_args [
            {
                name 'HPR Mix DACR2HPMIX Switch'
                value on
            }
            {
                name 'HPL Mix DACL2HPMIX Switch'
                value on
            }
            {
                name 'DAC_1 Switch'
                value on
            }
            {
                name 'HP Amp Switch'
                value on
            }
        ]
    }
}
```

```

    }
}

```

对于 route 通路具体值设置可以参考使用 amixer contents 打印的格式

```

numid=9, iface=MIXER, name='Headphone1 Playback Volume'
; type=INTEGER, access=rw---R--, values=1, min=0, max=3, step=0
: values=3
| dBscale-min=-48.00dB, step=12.00dB, mute=0
numid=10, iface=MIXER, name='Headphoner Playback Volume'
; type=INTEGER, access=rw---R--, values=1, min=0, max=3, step=0
: values=3
| dBscale-min=-48.00dB, step=12.00dB, mute=0
numid=97, iface=MIXER, name='Headphone Switch'
; type=BOOLEAN, access=rw-----, values=1
: values=on
numid=12, iface=MIXER, name='Lineoutn Playback Volume'
; type=INTEGER, access=rw---R--, values=1, min=0, max=1, step=0

```

RK 平台针对不同 codec 对应的 alsa.conf 文件都存放在 sdk 代码的 device\rockchip\px3se\alsa_conf 目录下，打包固件会将相应的 alsa.conf 拷贝覆盖 usr/share/alsa/目录的 alsa.conf

三、常见问题调试 debug 方法

1. 声卡注册问题

查看声卡是否被正常注册，可以看开机 log

```

[ 4.980759] ALSA device list:
[ 4.980767] #0: RK_ES8396

```

如果 ALSA device list 显示无声卡注册，需要确认几个点：

- 1) kernel 的 menuconfig 中对应的 codec 有没有选择勾选
- 2) Kernel 的 dts 有没有配置，信息有没有正确填写
- 3) probe 中错误导致的声卡注册失败，需要在驱动中加打印 log，分析具体情况

2. codec 播放问题

确认为 codec 不正常导致播放问题时，首先确认 codec 各路电压，I2S 的 MCLK 是否正常，确认 codec 寄存器是否可以正常读写。

确认硬件没问题后，可以看看是否有正常的情况，比较一下正常与不正常时 寄存器 值 差异，另外在 codec driver 多加一些打印，查看是哪些差异导致的 codec 不正常。

(1)寄存器打印

将 debug 分区挂载 mount -t debugfs none /sys/kernel/debug

Kernel 3.10 中：

```
cat /sys/kernel/debug/asoc/RK_ES8396/es8396.2-0011/codec_reg
```

Kernel 4.4 中:

```
cat /sys/kernel/debug/regmap/1-001a/registers
```

(2) 寄存器设置

将 debug 分区挂载 `mount -t debugfs none /sys/kernel/debug`

Kernel 3.10 中:

```
echo '01 bb' > \
```

```
/sys/kernel/debug/asoc/RK_ES8396/es8396.2-0011/codec_reg
```

Kernel 4.4 中:

```
echo '01 bb' > \
```

```
/sys/kernel/debug/regmap/1-001a/registers
```