



AC101 开发指南

版本号: 1.0
发布日期: 2025.02.05

版本历史

版本号	日期	制/修订人	内容描述
1.0	2025.02.05	AWA1458	初始版本



目 录

1 前言	1
1.1 文档简介	1
1.2 目标读者	1
1.3 适用平台	1
1.4 相关术语	1
2 AC101 介绍	3
2.1 特性概述	3
2.2 board.dts 配置	3
2.2.1 配置路径	3
2.2.2 配置示例	3
2.2.3 配置项说明	5
2.3 AC101 kernel menuconfig 配置说明	8
2.4 加载与卸载方法 (ko 方式)	8
2.5 声卡控件介绍	8
2.6 常用使用方法	10

表 格

表 1-1	适用平台列表	1
表 1-2	硬件术语	1
表 1-3	软件术语	2
表 2-1	AC101 板级配置项-通用类	5
表 2-2	AC101 板级配置项 - 电平控制类功放 (optional)	6
表 2-3	AC101 板级配置项 - 脉冲控制类功放 (optional)	6
表 2-4	AC101 板级配置项 - 用户自定义实现控制功放 (optional)	7
表 2-5	AC101 板级配置项 - typec 模拟耳机部分 (optional)	7
表 2-6	AC101 板级配置项 - 3.5mm 耳机部分 (optional)	7
表 2-7	AC101 板级配置项 - 耳机公共部分	7
表 2-8	音量调节类控件说明	9
表 2-9	通路开关类控件说明	9



1 前言

1.1 文档简介

本文档基于 sunxi 平台，介绍 AC101 的使用。

1.2 目标读者

音频系统相关开发人员。

1.3 适用平台

表 1-1: 适用平台列表

产品列表	内核版本	驱动文件
sun60iw2	linux-6.6、linux-5.15	bsp/drivers/sound/platform/ac101.*

1.4 相关术语

表 1-2: 硬件术语

相关术语	解释说明
AC101	外挂 codec。
I2S/PCM	外置数字音频接口，常用于外接 codec 模块。

表 1-3: 软件术语

相关术语	解释说明
ALSA	Advanced Linux Sound Architecture。
ASoC	ALSA System on Chip。
DAPM	动态音频电源管理。
samplebit	样本精度，记录音频数据最基本的单位，常见的有 16 位。
channel	通道数，该参数为 1 表示单声道，2 表示立体声，大于 2 表示多声道。
rate	采样率，每秒钟采样次数，该次数是针对帧而言。
frame	帧，记录了一个声音单元，其长度为样本精度与通道数的乘积。
period size	每次硬件中断处理音频数据的帧数。
period count	处理完一个 buffer 数据所需的硬件中断次数。
buffer size	数据缓冲区大小 (period size * period count)
DRC	音频输出动态范围控制。
HPF	高通滤波。
XRUN	音频流异常状态，分为 underrun 和 overrun 两种状态。
交错模式	一种音频数据记录模式，数据以连续帧形式存放。
非交错模式	一种音频数据记录模式，数据是以连续通道形式存放。
tinyalsa	在 Linux 内核中与 ALSA 接口对接的库，可用于基本播录。
alsalib	在 Linux 内核中与 ALSA 接口对接的库，可用于播录。

2 AC101 介绍

2.1 特性概述

AC101 特性如下。

- DAC x2
- ADC x2
- HPOUTL/R
- LINEOUTP/N x2
- MICP/N x2
- LINEINL/R

📖 说明

接口具体特性请参考发布文档《AC101_User_Manual.pdf》。

2.2 board.dts 配置

2.2.1 配置路径

board.dts 用于保存每一个板级平台的设备信息（如 demo 板，perf1 板等），里面的配置信息会覆盖上面的 Device Tree 中 dtsi 默认配置信息。不同 IC、版型及内核版本对应的 board.dts 具体路径如下。

```
device/config/chips/{PLATFORM}/configs/{BOARD}/{KERNEL_VER}/board.dts
```

2.2.2 配置示例

```
&twix {
    ac101: ac101@1a {
        #sound-dai-cells = <0>;
        compatible = "allwinner,sunxi-ac101";
        reg = <0x1a>;
        pllclk-src = "MCLK";
    };
};
```

```

sysclk-src    = "MCLK";
pcm-bit-first = "MSB";
frame-sync-width = <1>;

irq-gpio = <&pio xxx>;

/* typec analog jack only -----optional */
/* for hardware have typec but do not have 3.5mm */
extcon = <&usb_power_supply>;
jack-swpin-max = <3>;
jack-swpin-0 = <&pio xxx>;
jack-swpin-1 = <&pio xxx>;
jack-swpin-2 = <&pio xxx>;
jack-mode-off = <0xf 0 0>;
jack-mode-usb = <0xf 1 1>;
jack-mode-hp = <0xf 1 0>;
jack-mode-micn = <1 0xf 0xf>;
jack-mode-mici = <0 0xf 0xf>;
/* end */

/* 3.5mm jack only -----optional */
/* for hardware have 3.5mm */
jack-det-gpio = <&pio xxx>;
jack-det-gpio-level = <x>;

/* jack common */
jack-det-level = <1>;
jack-det-threshold = <1>;
jack-key-det-threshold = <10>;
jack-det-debouce-time = <15>;
jack-key-det-debouce-time = <2>;
jack-key-det-voltage-hook = <23 24>;
jack-key-det-voltage-up = <21 22>;
jack-key-det-voltage-down = <18 20>;

/* rgl */
rglt-max = <n>; /* n: rgl cnt */
rglt[n].mode = "xxx"; /* PMU; AUDIO; */
rglt[n].voltage = <n>; /* n: vcc voltage */
rglt[n].supply = <&pmu_node>; /* AUDIO mode unnecessary */

/* pa */
pa-pin-max = <4>;
pa-cfg-mode-0 = <2>;
pa-cfg-mode-1 = <2>;
pa-cfg-mode-2 = <2>;
pa-cfg-mode-3 = <2>;

status = "okay";
};

&i2s{n}_mach {
soundcard-mach,format = "i2s";
soundcard-mach,frame-master = <&i2s{n}_cpu>;
soundcard-mach,bitclock-master = <&i2s{n}_cpu>;
/* soundcard-mach,frame-inversion; */
/* soundcard-mach,bitclock-inversion; */
soundcard-mach,slot-num = <4>;
soundcard-mach,slot-width = <16>;

```

```

soundcard-mach,jack-support = <4>;
soundcard-mach,pin-switches = "MIC1", "MIC2",
    "LINEINL","LINEINR",
    "HPOUTL","HPOUTR",
    "LINEOUTL","LINEOUTR",
    "SPK";
soundcard-mach,routing = "MIC1P_PIN", "MIC1",
    "MIC1N_PIN", "MIC1",
    "MIC2P_PIN", "MIC2",
    "MIC2N_PIN", "MIC2",
    "LINEINL_PIN", "LINEINL",
    "LINEINR_PIN", "LINEINR",
    "LINEOUTL", "LINEOUTLP_PIN",
    "LINEOUTL", "LINEOUTLN_PIN",
    "LINEOUTR", "LINEOUTRP_PIN",
    "LINEOUTR", "LINEOUTRN_PIN",
    "SPK", "LINEOUTLP_PIN",
    "SPK", "LINEOUTLN_PIN",
    "SPK", "LINEOUTRP_PIN",
    "SPK", "LINEOUTRN_PIN",
    "HPOUTL", "HPOUTL_PIN",
    "HPOUTR", "HPOUTR_PIN";
status = "okay";
i2s{n}_cpu: soundcard-mach,cpu {
    sound-dai = <&i2s{n}_plat>;
    /* note: pll freq = 24.576M or 22.5792M * pll-fs */
    soundcard-mach,pll-fs = <1>;
    soundcard-mach,mclk-fs = <2>;
    soundcard-mach,mclk-fp = <11289600 12288000>;
};
i2s{n}_codec: soundcard-mach,codec {
    sound-dai = <&ac101>;
};
};
    
```

2.2.3 配置项说明

📖 说明

- 功放有三类：电平控制类、脉冲控制类、用户自定义实现控制类，根据原理图确认使用功放类型；
- 耳机有两类：3.5mm 耳机、typec 模拟耳机。
 - 若硬件上有 3.5mm 耳机孔，使用 3.5mm 耳机配置。
 - 若硬件上没有 3.5mm 耳机孔，使用 typec 模拟耳机配置。

表 2-1: AC101 板级配置项-通用类

配置项名称	配置值范围	配置项说明
#sound-dai-cells	0	machine 层检测 codec 和 platform 节点的标志。
reg		AC101 的 twi 地址。
pllclk-src	“MCLK”，“BCLK”	AC101 PLL 时钟的时钟源。
sysclk-src	“MCLK”，“PLL”	AC101 SYS 时钟的时钟源。
pcm-bit-first	“MSB”，“LSB”	音频数据大小端模式。
frame-sync-width	u32	LRCK 信号的同步长度，即长短帧配置。

配置项名称	配置值范围	配置项说明
rglt-max	u32	模块需要电源的总数。
rglt(n)-mode	“PMU”, “AUDIO”	模块所需第 n 路电的供电模式。
rglt(n)-voltage	1800000, 3300000	模块所需第 n 路电的电压值, 单位 uV。
rglt(n)-supply	缺省, pmu 节点	模块所需第 n 路电的供电来源。
pa-pin-max	u32	标定外部功放芯片使能引脚数量。
pa-cfg-mode-(n)	0~2,0xff	指定第 (n) 个功放的控制方式。 0: 电平控制。 1: 脉冲控制。 2, 0xff: 用户自定义实现控制。

表 2-2: AC101 板级配置项 - 电平控制类功放 (optional)

配置项名称	配置值范围	配置项说明
pa-pin-max	u32	标定需使能外部功放芯片数量。
pa-cfg-mode-{n}	0	指定第 n 个功放使用电平控制。
pa-pin-{n}	pio 引脚	指定第 n 个功放使能引脚。
pa-pin-level-{n}	0~1	指定功放芯片使能电平。
pa-pin-msleep-{n}	u32	设置功放芯片使能延迟时长, 单位 ms, 正常小于 200, 常用于规避 pop 声。
pa-pin-msleep1-{n}	u32	设置功放芯片关闭后, soc 音频输出延迟时长, 单位 ms, 正常小于 200, 常用于规避功放关闭时的 pop 声。

表 2-3: AC101 板级配置项 - 脉冲控制类功放 (optional)

配置项名称	配置值范围	配置项说明
pa-pin-max	u32	标定需使能外部功放芯片数量。
pa-cfg-mode-{n}	1	指定第 n 个功放使用脉冲控制。
pa-pin-{n}	pio 引脚	指定第 n 个功放使能引脚。
pa-pin-level-{n}	0~1	指定功放芯片使能电平。
pa-pin-msleep-{n}	u32	设置功放芯片使能延迟时长, 单位 ms, 正常小于 200, 常用于规避 pop 声。
pa-pin-msleep1-{n}	u32	设置功放芯片关闭后, soc 音频输出延迟时长, 单位 ms, 正常小于 200, 常用于规避功放关闭时的 pop 声。
pa-pin-duty-{n}	u32	脉冲的宽度, 单位 us。
pa-pin-period-{n}	u32	脉冲的周期, 单位 us。
pa-pin-polarity-{n}	1	脉冲的极性。
pa-pin-periodcnt-{n}	u32	脉冲的个数。

表 2-4: AC101 板级配置项 - 用户自定义实现控制功放 (optional)

配置项名称	配置值范围	配置项说明
pa-pin-max	u32	标定需使能外部功放芯片数量。
pa-cfg-mode-{n}	2, 0xff	指定第 n 个功放是用户自定义控制。

表 2-5: AC101 板级配置项 - typec 模拟耳机部分 (optional)

配置项名称	配置值范围	配置项说明
extcon	事件链提供的节点	通过耳机插拔事件链通知节点。
jack-swpin-max	u32	标定 type-c 耳机检测输出引脚数量。
jack-swpin-{n}	pio 引脚	usb audio 转换控制使能引脚。
jack-mode-off	0,1,0xf	usb audio 转换关闭真值。
jack-mode-usb	0,1,0xf	usb 模式真值。
jack-mode-hp	0,1,0xf	audio 模式真值。
jack-mode-micn	0,1,0xf	正插模式真值。
jack-mode-mici	0,1,0xf	反插模式真值。

表 2-6: AC101 板级配置项 - 3.5mm 耳机部分 (optional)

配置项名称	配置值范围	配置项说明
jack-det-gpio	pio 引脚	耳机插拔 gpio 检测引脚。
jack-det-gpio-level	0,1	耳机插拔 gpio 默认电平状态

表 2-7: AC101 板级配置项 - 耳机公共部分

配置项名称	配置值范围	配置项说明
irq-gpio	pio 引脚	耳机按键 gpio 检测引脚。
jack-det-threshold	u32	耳机插拔检测阈值, 默认 1。
jack-key-det-threshold	u32	耳机按键检测阈值, 默认 10。
jack-det-debounce-time	u32	耳机插拔检测防抖时间, 默认值 15。
jack-key-det-debounce-time	u32	耳机按键检测防抖时间, 默认值 2。
jack-key-det-voltage-hook	u32	耳机 hook 按键检测电流范围, 默认值: mic: 23, max: 24。
jack-key-det-voltage-up	u32	耳机 up 按键检测电流范围, 默认值: mic: 21, max: 22。
jack-key-det-voltage-down	u32	耳机 down 按键检测电流范围, 默认值: mic: 18, max: 20。

说明

以上配置项并非必须包含项，以板型具体规格为准，进行裁剪。

2.3 AC101 kernel menuconfig 配置说明

linux-5.10 及其以上内核版本，menuconfig 必选配置如下。

```
Allwinner BSP --->
Device Drivers --->
SOUND Drivers --->
CODEC drivers --->
  <M> Allwinner AC101 CODEC
Platform drivers --->
  <M> Allwinner I2S Support
```

说明

AC101 属于 I2S 外挂 codec，使用时需打开 I2S 配置。

选择需要的模块，可选择直接编译进内核 (Y)，也可编译成模块 (M)。

2.4 加载与卸载方法 (ko 方式)

SUNXI 平台音频驱动 ko 加载顺序遵循“公共组件 -> 特殊功能组件 -> PCM 驱动 -> ASoC platform 驱动或 ASoC codec 驱动 -> ASoC machine 驱动”顺序，卸载顺序则相反。

AudioCodec 声卡加载顺序如下。

```
# 公共组件，提供公共接口
insmod snd_soc_sunxi_common.ko

# 特殊功能组件(具体根据实际打开的component加载)
insmod snd_soc_sunxi_component_sfx.ko

# PCM 驱动
insmod snd_soc_sunxi_pcm.ko

# ASoC platform 驱动 和 ASoC codec 驱动
insmod snd_soc_sunxi_i2s.ko
insmod snd_soc_ac101.ko

# ASoC machine 驱动
insmod snd_soc_sunxi_machine.ko
```

2.5 声卡控件介绍

AC101 的声卡控件分为三类，分别是音量调节类控件，通路开关类控件。

表 2-8: 音量调节类控件说明

控件名称	功能	数值
ADCL Volume	adcl 数字音量调节	160 (dsrange 0->255)
ADCR Volume	adcr 数字音量调节	160 (dsrange 0->255)
DACL Volume	dacl 数字音量调节	159 (dsrange 0->255)
DACR Volume	dacr 数字音量调节	159 (dsrange 0->255)
HPOUT Volume	hpout 数字音量调节	63 (dsrange 0->63)
LINEOUT Volume	lineout 数字音量调节	22 (dsrange 0->31)
ADCL Gain	adcl 模拟增益调节	7 (dsrange 0->7)
ADCR Gain	adcr 模拟增益调节	7 (dsrange 0->7)
MIC1 Gain	mic1 模拟增益调节	7 (dsrange 0->7)
MIC2 Gain	mic2 模拟增益调节	7 (dsrange 0->7)
LINEIN Gain	linein 模拟增益调节	4 (dsrange 0->7)

表 2-9: 通路开关类控件说明

控件名称	功能	数值
MIC1 Switch	MIC1 通路开关	Off; on
MIC2 Switch	MIC2 通路开关	Off; on
LINEINL Switch	LINEINL 通路开关	Off; on
LINEINR Switch	LINEINR 通路开关	Off; on
HPOUTL Switch	HPOUTL 通路开关	Off; on
HPOUTR Switch	HPOUTR 通路开关	Off; on
LINEOUTL Switch	LINEOUTL 通路开关	Off; on
LINEOUTR Switch	LINEOUTR 通路开关	Off; on
SPK Switch	SPK 通路开关	Off; on
InputL Mixer MIC1 Switch	MIC1->InputL Mixer 通路开关	Off; on
InputL Mixer MIC2 Switch	MIC2->InputL Mixer 通路开关	Off; on
InputL Mixer LINEIN Switch	LINEIN->InputL Mixer 通路开关	Off; on
InputL Mixer LINEINL Switch	LINEINL->InputL Mixer 通路开关	Off; on
InputL Mixer OMIXL Switch	OMIXL->InputL Mixer 通路开关	Off; on
InputL Mixer OMIXR Switch	OMIXR->InputL Mixer 通路开关	Off; on
InputR Mixer MIC1 Switch	MIC1->InputR Mixer 通路开关	Off; on
InputR Mixer MIC2 Switch	MIC2->InputR Mixer 通路开关	Off; on
InputR Mixer LINEIN Switch	LINEIN->InputR Mixer 通路开关	Off; on
InputR Mixer LINEINR Switch	LINEINR->InputR Mixer 通路开关	Off; on
InputR Mixer OMIXR Switch	OMIXR->InputR Mixer 通路开关	Off; on
InputR Mixer OMIXL Switch	OMIXL->InputR Mixer 通路开关	Off; on
OutputL Mixer MIC1 Switch	MIC1->OutputL Mixer 通路开关	Off; on
OutputL Mixer MIC2 Switch	MIC2->OutputL Mixer 通路开关	Off; on
OutputL Mixer LINEIN Switch	LINEIN->OutputL Mixer 通路开关	Off; on

控件名称	功能	数值
OutputL Mixer LINEINL Switch	LINEINL->OutputL Mixer 通路开关	Off; on
OutputL Mixer DACL Switch	DACL->OutputL Mixer 通路开关	Off; on
OutputL Mixer DACR Switch	DACR->OutputL Mixer 通路开关	Off; on
OutputR Mixer MIC1 Switch	MIC1->OutputR Mixer 通路开关	Off; on
OutputR Mixer MIC2 Switch	MIC2->OutputR Mixer 通路开关	Off; on
OutputR Mixer LINEIN Switch	LINEIN->OutputR Mixer 通路开关	Off; on
OutputR Mixer LINEINR Switch	LINEINR->OutputR Mixer 通路开关	Off; on
OutputR Mixer DACR Switch	DACR->OutputR Mixer 通路开关	Off; on
OutputR Mixer DACL Switch	DACL->OutputR Mixer 通路开关	Off; on
HPOUTL Source Mux	HPOUTL 输入源	DACL; OMIXL
HPOUTR Source Mux	HPOUTR 输入源	DACR; OMIXR
LINEOUTL Source Mux	LINEOUTL 输入源	OMIXL; OMIX
LINEOUTR Source Mux	LINEOUTR 输入源	OMIXR; OMIX

2.6 常用使用方法

1. 以 tinyalsa 工具举例说明，具体使用方法见 [tinyalsa 工具](#) 章节。
2. 假设 AC101 对应的声卡序号为 0。

录音

MIC1 单通道录音

```
# 录音通路控件
tinymix -D 0 "MIC1 Switch" 1
tinymix -D 0 "InputL Mixer MIC1 Switch" 1
tinycap mic.wav -D 0 -c 1 -T 10
```

MIC1&2 双通道输入

```
# 录音通路控件
tinymix -D 0 "MIC1 Switch" 1
tinymix -D 0 "MIC2 Switch" 1
tinymix -D 0 "InputL Mixer MIC1 Switch" 1
tinymix -D 0 "InputR Mixer MIC2 Switch" 1
tinycap mic.wav -D 0 -c 2 -T 10
```

LINEIN 单通道输入

```
# 录音通路控件
tinymix -D 0 "LINEINL Switch" 1
tinymix -D 0 "LINEINR Switch" 1
tinymix -D 0 "InputL Mixer LINEIN Switch" 1
tinycap linein.wav -D 0 -c 1 -T 10
```

播放

LINEOUT 单通道播放

播放通路控件

```
tinymix -D 0 "LINEOUTL Switch" 1  
tinymix -D 0 "OutputL Mixer DACL Switch" 1  
tinymix -D 0 "SPK Switch" 1  
tinyplay test_1ch.wav -D 0
```

LINEOUT 双通道播放

播放通路控件

```
tinymix -D 0 "LINEOUTL Switch" 1  
tinymix -D 0 "LINEOUTR Switch" 1  
tinymix -D 0 "OutputL Mixer DACL Switch" 1  
tinymix -D 0 "OutputR Mixer DACR Switch" 1  
tinymix -D 0 "SPK Switch" 1  
tinyplay test_2ch.wav -D 0
```

HPOUT 播放

播放通路控件

```
tinymix -D 0 "HPOUTL Switch" 1  
tinymix -D 0 "HPOUTR Switch" 1  
tinymix -D 0 "OutputL Mixer DACL Switch" 1  
tinymix -D 0 "OutputR Mixer DACR Switch" 1  
tinyplay test_2ch.wav -D 0
```




著作权声明

版权所有 ©2025 珠海全志科技股份有限公司。保留一切权利。

本文档及内容受著作权法保护，其著作权由珠海全志科技股份有限公司（“全志”）拥有并保留一切权利。

本文档是全志的原创作品和版权财产，未经全志书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本文档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

商标声明

、、**全志科技**、（不完全列举）均为珠海全志科技股份有限公司的商标或者注册商标。在本文档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与珠海全志科技股份有限公司（“全志”）之间签署的商业合同和条款的约束。本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，全志概不负责。

本文档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。全志尽全力在本文档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本文档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，全志概不负责。本文档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本文档未以明示或暗示或其他方式授予全志的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。全志不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。全志不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。