



Unisoc Confidential For hiar

Audio HAL 客制化指导手册

文档版本
发布日期

V1.0
2021-01-25

版权所有 © 紫光展锐（上海）科技有限公司。保留一切权利。

本文件所含数据和信息都属于紫光展锐（上海）科技有限公司（以下简称紫光展锐）所有的机密信息，紫光展锐保留所有相关权利。本文件仅为信息参考之目的提供，不包含任何明示或默示的知识产权许可，也不表示有任何明示或默示的保证，包括但不限于满足任何特殊目的、不侵权或性能。当您接受这份文件时，即表示您同意本文件中内容和信息属于紫光展锐机密信息，且同意在未获得紫光展锐书面同意前，不使用或复制本文件的整体或部分，也不向任何其他方披露本文件内容。紫光展锐有权在未经事先通知的情况下，在任何时候对本文件做任何修改。紫光展锐对本文件所含数据和信息不做任何保证，在任何情况下，紫光展锐均不负任何与本文件相关的直接或间接的、任何伤害或损失。

请参照交付物中说明文档对紫光展锐交付物进行使用，任何人对紫光展锐交付物的修改、定制化或违反说明文档的指引对紫光展锐交付物进行使用造成的任何损失由其自行承担。紫光展锐交付物中的性能指标、测试结果和参数等，均为在紫光展锐内部研发和测试系统中获得的，仅供参考，若任何人需要对交付物进行商用或量产，需要结合自身的软硬件测试环境进行全面的测试和调试。

Unisoc Confidential For hiar

紫光展锐（上海）科技有限公司



前言

概述

本文档详细地介绍了 Audio HAL (Hardware Abstraction Layer) 相关配置文件，为客制化配置提供指导。

读者对象




本文档主要适用于展锐平台的 Audio 开发人员。

缩略语

缩略语	英文全名	中文解释
HAL	Hardware Abstraction Layer	硬件抽象层
Hi-Fi	High-Fidelity	高保真

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它所代表的含义如下。

符号	说明
 说明	用于突出重要/关键信息、补充信息和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。
 注意	用于突出容易出错的操作。 “注意”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。
 警告	用于可能无法恢复的失误操作。 “警告”不是危险警示信息，不涉及人身及环境伤害。

变更信息

文档版本	发布日期	修改说明
V1.0	2021-01-25	第一次正式发布

关键字

Audio、音频

Unisoc Confidential For hiar

目 录

1 Audio 硬件	1
2 Audio 参数	2
2.1 参数文件清单	2
2.2 参数文件格式	2
2.3 特殊参数文件	4
2.4 参数配置文件	4
3 Audio HAL	6
3.1 配置文件	6
3.2 通路配置	6
4 硬件连接	8
5 Loopback	9
5.1 Loop 模式配置	9
5.2 Loop Sample 配置	10
6 Reserve 参数	11

Unisoc Confidential For hiar

图目录

图 3-1 devices 配置举例	6
图 3-2 dsp_loop 配置举例	7
图 5-1 Loopback Samplate 配置举例	10
图 6-1 Reserve 参数配置举例	11

Unisoc Confidential For hiar

表目录

表 2-1 参数文件清单	2
表 2-2 参数文件分类	3
表 2-3 参数模式说明	5
表 5-1 type 取值说明	9

Unisoc Confidential For hiar

1 Audio 硬件

展锐平台有普通、SmartAmp 和 Hi-Fi 三种硬件。

普通硬件

添加如下配置：

```
AUDIO_SMARTAMP_CONFIG := unsupport
```

SmartAmp 硬件

搭载 UCP1301 芯片的硬件为 SmartAmp 硬件，删除如下配置：

```
AUDIO_SMARTAMP_CONFIG := unsupport
```

Hi-Fi (High-Fidelity) 硬件

添加如下配置：

```
USE_AUDIO_HIFI := true
```

Unisoc Confidential For hiar

2 Audio 参数

所有的音频参数，包含通话与非通话的，都保存在 AP 侧，参数文件路径如下：

- 原始参数：/vendor/etc/audio_params/sprd。
- 调试后参数：/data/vendor/local/media/audio_params。

2.1 参数文件清单

Audio 参数文件如表 2-1 所示。

表2-1 参数文件清单

序号	参数文件	说明
1	audio_pga.xml	pga 参数
2	audio_process.xml	录音算法参数，通话中 MIC 参数，其它简单并在由 HAL 层使用的参数
3	audio_structure.xml	audio 算法参数
4	codec.xml	codec 参数
5	cvs.xml	cvs 算法参数
6	dsp_smartamp.xml	SmartAmp 参数，目前只有支持 SmartAmp 功能时才需要
7	dsp_vbc.xml	vbc 参数
8	audioparam_config.xml	参数配置文件，定义参数使用场景与规则

2.2 参数文件格式

audio_pga.xml 参数文件请参见 2.3 特殊参数文件，audioparam_config.xml 参数文件请参见 2.4 参数配置文件，其它主要可分为 3 类，如表 2-2 所示。

表2-2 参数文件分类

序号	参数文件	说明
1	dsp_vbc.xml	每个模式结构完全一样，生成 bin 文件，给 audio dsp 使用
	audio_structure.xml	
	cvb.xml	
	dsp_smartamp.xml	
2	codec.xml	audiohal 使用，每个模式完全一样
3	audio_process.xml	audiohal 使用，每个模式大小可能不一样

参数文件属性

参数文件头有一些描述文件信息的属性。

- **time**: 参数文件最后修改的时间。在 AudioTester 调试参数时，会自动更新该参数。
- **upload**: 描述了加载 firmware 的 kcontrol（生成 firmware 的参数包含 upload 属性）。
- **set**: 描述了设置参数时使用的 kcontrol（生成 firmware 的参数包含 set 属性）。

注意

upload 与 set 配置 kcontrol 不存在时，会导致参数解析异常停止，此时需要检查 kernel driver 是否正常。

- **num_mode**: xml 文件参数总套数。
- **struct_size**: 每套参数大小，基本固定，不能自行修改。

注意

- num_mode 或 struct_size 配置不正确会导致参数解析失败，此时可以手动删除，push 修改后的 xml 文件到 /vendor/etc/audio_params/ 下，同时删除 /data/vendor/local/media/audio_params 下参数文件，重启后，重新连接工具，会在 /data/vendor/local/media/audio_params/ 目录下生成 num_mode 与 struct_size 都正确的参数文件。
- 如果没有 num_mode 或 struct_size 属性，不影响参数解析与使用，但会导致解析时间变长。

参数基本属性

- **ctl**: 表示当前参数操作的 kcontrol，只在 audio_pga.xml 中使用。
- **val**: 参数值，工具可以调试。
- **visible**: 参数是否工具可调。在工具读参数的时候，只会将值为 true 的参数发给工具。如果 xml 节点为 false，则其字节点的参数都不会发给工具。所有 xml 节点都能由 visible 控制，如果没有 visible，默认为 true，表示工具可调试。

说明

visible 设计的目的是为了优化工具读参数速度。由于参数是 key-values 字符串形式发送给工具，导致每个参数传给工具的内容放大了很多倍，如果不加控制，将所有的参数全部发送给工具，会导致读参数时数据量很大，影响工具的读参数速度。通过 visible 设计，将工具不使用的参数屏蔽掉，大大减小数据量，优化工具读参数速度。

每个模式都有最基本的参数描述，具体如下：

- **t**: 参数类型，表示参数占用多少 bit，值为 8 的倍数，u32 表示参数占用 32bit。
- **id**: 参数 Id，表示参数解析成内存后，在内存中的偏移地址，方便调试时快速修改指定的参数。与实际功能无关。Id 错误不影响功能，通过重新连接工具会自动生成 Id 正确的 xml 文件。
- **offset**: 如果参数按 bit 使用，表示开始的 bit 位。
- **bits**: 如果参数按 bit 使用，表示占用的 bit 位。

2.3 特殊参数文件

audio_pga.xml 主要是控制 vbc pga 参数。xml 中已经描述清楚了需要操作的 kcontrol，其 val 值不需要解析生成 firmware 文件，每个模式可以不一样，可以根据自己的实际需要增加音量等级与新的 vbc dag 控制，而不需要修改手机软件。比如：

```
<VBC_ADC2_DG ctl="VBC ADC2 DG Set">
    <volume0 visible="true" val="0x18" />
</VBC_ADC2_DG>
```

拓展一级音量后：

```
<VBC_ADC2_DG ctl="VBC ADC2 DG Set">
    <volume0 visible="true" val="0x18" />
    <volume1 visible="true" val="0x18" />
</VBC_ADC2_DG>
```

当 audio_pga.xml 中音量等级小于实际要设置的音量等级，则使用 audio_pga.xml 中最大音量等级配置。如上面，当设置系统音量等级是 3 级时，VBC ADC2 DG Set 的音量按最大音量 volume1 的值来设置。

2.4 参数配置文件

audioparam_config.xml 为参数配置文件，主要包括 SmartAmp 配置和参数模式配置。

SmartAmp 配置

举例如下：

```
SmartAmpSupport="fbmartamp" SmartAmpUseCase="playback"
```

FbSmartAmp 配置，如果不支持，需要删除。

参数模式配置

参数模式说明如表 2-3 所示，配置举例如下：

```
<audioparam name="Audio\Handset\NB1" Path="Audio\RCV"
  Usecase="GSM,TD,CDMA2000,WCDMA_NB,VOLTE_NB,VOWIFI_NB" OutDevice="Earpiece" />s/audio/whale
```

表2-3 参数模式说明

序号	参数	说明
1	name	表示参数名字，工具显示
2	Path	表示工具界面显示类型
3	Usecase	表示使用场景，通话时表示网络模式
4	OutDevice	输出 device
5	InDevice	输入 device（举例中不含此参数）

手机会根据 Usecase、OutDevice、InDevice 来匹配参数。上面的例子表示：当手机通话时选择听筒，并且网络模式是 GSM、TD、CDMA2000、WCDMA_NB、VOLTE_NB 或 VOWIFI_NB 时，使用 Audio\Handset\NB1 参数。

Unisoc Confidential For hiar

3 Audio HAL

Audio HAL（Hardware Abstraction Layer）代码路径为“vendor/sprd/modules/audio/whale”。

3.1 配置文件

- /vendor/etc/audio_route.xml：通路配置文件。
- /vendor/etc/audio_pcm.xml：pcm 配置文件。
- /vendor/etc/audio_config.xml：其它配置，基本不需要修改。

3.2 通路配置

devices

各个 device 的配置，匹配条件是相同的。

如图 3-1 所示，表示当 device 为 0x80000004 的配置。

图3-1 devices 配置举例

```

<!--
single-mic device="0x80000004"
-->
<on>
  <ctl name="ADC LRCLK Select" val="invert"/>
  <ctl name="ADC1 LRCLK Select" val="invert"/>
  <ctl name="ADCL Mixer MainMICADCL Switch" val="1"/>
  <ctl name="AUD ADC0L Switch" val="1"/>
  <ctl name="AUD ADC0R Switch" val="1"/>
  <ctl name="Mic Function" val="1"/>
</on>
<off>
  <ctl name="Mic Function" val="0"/>
  <ctl name="AUD ADC0L Switch" val="0"/>
  <ctl name="AUD ADC0R Switch" val="0"/>
  <ctl name="ADCL Mixer MainMICADCL Switch" val="0"/>
  <ctl name="ADC LRCLK Select" val="normal"/>
  <ctl name="ADC1 LRCLK Select" val="normal"/>
</off>
</single-mic>

```

vbc_pcm_dump

配置了 vbc 内部 dump 时需要操作的 kcontrol。

dsp_loop

配置了 loopback 时需要操作的 kcontrol。

如图 3-2 所示，表示 Loopback 类型有 3 种，type 为 2 时，8k 与 16k loop 操作的 kcontrol 不一样。

图3-2 dsp_loop 配置举例

```
<dsploop>
  <type val="0">
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_TYPE" val="ADDA"/>
  </type>
  <type val="1">
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_TYPE" val="AD_ULDL_DA_PROCESS"/>
  </type>
  <type val="2" rate="8000">
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_ARM_RATE" val="7"/>
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_VOICE_FMT" val="3"/>
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_TYPE" val="AD_UL_ENCODE_DECODE_DL_DA_PROCESS"/>
  </type>
  <type val="2" rate="16000">
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_ARM_RATE" val="8"/>
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_VOICE_FMT" val="8"/>
    <ctl name="VBC_DSP_LOOPBACK_TYPE" val="AD_UL_ENCODE_DECODE_DL_DA_PROCESS"/>
  </type>
</dsploop>
```

vbc_iis

不同场景下 iis 配置。

usecase_device

通话（包含 voip）时，不同的 device 下需要操作的 kcontrol。目前主要配置了不同的通话模式下的参数信号选择。

smartamp

fbsmartamp 是在开启 FbSmartAmp 功能时使用，主要是 IvSence 开关相关的 kcontrol。

be_switch

各场景下需要开启的 be。

vbc_iis_mux

各场景下 iis mux 选择。

be_switch 与 vbc_iis_mux 也是根据 device 选择。

说明

如果只有 device00，则是与 device00 中的 device 进行逻辑或操作。

下面举例表示，(当前 device)&(0x1|0x2|0x4|0x8)和(当前 device)&(0x20|0x10|0x4)的值都不为零才表示匹配成功，如果当前 device 是 0x22，则匹配成功。

```
<codec_btscop device00="0x1,0x2,0x4,0x8" device01="0x20,0x10,0x40">
```

4

硬件连接

下面以 Speaker 接上耳机右声道，来举例说明配置方法：

- audio_route.xml 修改原则：将耳机相关的 kcontrol 替换 speaker 相关 kcontrol。
- audioparam_config.xml：修改与 speaker 相关模式下 Path，没有修改会导致 AudioTool 显示异常。
- codec.xml：修改 speaker 相关模式下与耳机右声道相关的参数 visible 为 true。

Unisoc Confidential For hiar

5 Loopback

5.1 Loop 模式配置

audio_process.xml 中有 Loop 的模式配置参数，举例如下：

```
<Loop1>
<type offset="0" bits="16" t="u16" id="0x60c" visible="true" val="0x01" />
<mode offset="0" bits="16" t="u16" id="0x60e" visible="true" val="0" />
<delay offset="0" bits="16" Description="" t="u16" id="0x610" visible="true" val="0x07d0" />
</Loop1>
```

type

type 取值说明如表 5-1 所示。

表5-1 type 取值说明

值	说明	备注
0	ADDA	AD+DA
1	AD_ULDL_DA_PROCESS	AD+上行处理+下行处理+DA
2	AD_UL_ENCODE_DECODE_DL_DA_PROCESS	AD+上行处理+编码+解码+下行处理+DA

mode

取值 0 或 1。

- 0 表示 loop 通路为：audiodsp ul → audiohal ul + delay → audiohal dl → audiodsp dl。
- 1 表示 loop 通路为：audiodsp ul → audiodsp dl。

mode0 经过了 audiohal，可以设置更大的 delay，而 mode1 是直接在 audio dsp 内部 loop，无 delay。

delay

mode 为 0 时 loop delay 时间。delay 不能太小，太小会为 buffer 过小很容易产生 under run。如果要求很小的 delay，建议设置 mode 为 1。

5.2 Loop Samplate 配置

Loopback Samplate 是根据 audio_structure.xml 算法中的参数 SampleRate 来设置的，举例如下：

图5-1 Loopback Samplate 配置举例

```
-<Loopback>
-<Handset>
  -<Loop1 mode="56">
    <SampleRate offset="0" bits="16" t="u16" id="0x9fb0" visible="true" val="0x08"/>
```

SampleRate 0x08 表示 8k，0x10 表示 16k。

Unisoc Confidential For hiar

6 Reserve 参数

参数文件中有很多参数，占用字节数大于 4 字节，其作用是用来占位，并不使用。通过 Reserve 参数的设计可以优化参数文件大小，同时方便后续新功能拓展。

以 dsp_vbc 参数举例说明：如图 6-1 所示，表示 reserve0 占 12288 个 bit，1536 个字节。

图6-1 Reserve 参数配置举例

```
-<Handset>
-<NB1 mode="0">
  <reserve0 offset="0" bits="12288" t="12288" id="0x0" visible="false" val="0x0"/>
-<st_control_0 id="0x600" t="u32">
```

dsp_vbc 是包含了所有的 vbc 模块参数，包含通话、Music 模块。在通话时模式下，只需要使用 vbc 中通话模块。对于通话模式来说，Music 相关参数是无用了，但是 dsp_vbc 要求每个模式参数大小不变，因此参数不能删除。而通话中如果还给 Music 每个参数定义实际的参数，必然会导致 dsp_vbc.xml 文件增大很多，严重影响解析参数速度。因此只需要将不使用的参数定义成占用字节很多的参数，以保证参数大小不变，同时可以减小参数文件。

Unisoc Confidential For hiar