



# 通话调试手册

版本 2.3



## 目 录

适用 sdk 列表.....	3
AEC 模块使能.....	4
NLP 参数.....	4
AGC 参数.....	5
ANS 参数.....	7
EQ 参数.....	8
通话调试常见问题 Q&A.....	8
1、 有噪声或者电流声.....	8
2、 声音忽大忽小，不均匀.....	9
3、 回音消不掉.....	9
4、 远端听到的声音比较不清晰.....	9
5、 远端听到的声音有尾音.....	10
6、 使用 advance 反而回音更加明显.....	10



## 适用 sdk 列表

芯片系列	SDK 类型	备注
AC695N	Soundbox sdk	
AC696N	Soundbox sdk	
AC697N		
AC700N		



## AEC 模块使能

AEC\_MODE:  (AEC 模式, 默认值: advance)

根据样机的 mic 能采集到的回声大小, 决定使用 **AEC\_MODE\_ADVANCE** 还是 **AEC\_MODE\_REDUCE**。  
具体说回声大小怎么界定, 这个东西就比较主观了。一般来说, 音箱都需要使用 **AEC\_MODE\_ADVANCE**, 耳机方案的话优先使用 **AEC\_MODE\_REDUCE**。**AEC\_MODE\_REDUCE** 模式配合 NLP 模块参数的调试如果不能消除回声, 再使用 **AEC\_MODE\_ADVANCE**, 毕竟运算量会增加一个量级。

AEC\_DT\_AGGRES:  (原音回音追踪等级, 设置范围: 1.0 ~ 5.0, 默认值: 1.0)

AEC\_REFENGTHR:  (进入回音消除参考值, 设置范围: -90.0 ~ -60.0 dB, 默认值: -70.0 dB)

AEC 模块的参数基本不用调试, 这里是为了兼容性考虑, 所以放到配置工具。如有需要, 由原开发人员指导修改。

## NLP 参数

ES\_AGGRESS\_FACTOR:  (回音前级动态压制, 越小越强, 设置范围: -5.0 ~ -1.0, 默认值: -3.0)

ES\_MIN\_SUPPRESS:  (回音后级静态压制, 越大越强, 设置范围: 0 ~ 10.0, 默认值: 4.0)

NLP 模块根据回声的大小, 进行相应的压制。

**ES\_AGGRESS\_FACTOR**: 回声侵略系数, 该参数会根据回声大小进行动态自适应压制。

**ES\_MIN\_SUPPRESS**: 回声压制最小压制阈值, 偏向静态。

通过 **ES\_AGGRESS\_FACTOR** 和实际回声, 计算出回声压制系数 **suppress\_coeff**。

**ES\_AGGRESS\_FACTOR** 越小, 计算出来的压制系数越大, 压制效果越强

比较 **suppress\_coeff** 和 **ES\_MIN\_SUPPRESS**, 如果大于 **ES\_MIN\_SUPPRESS**, 则使用 **suppress\_coeff**, 否则, 使用最小压制系数。

也就是说, **ES\_MIN\_SUPPRESS** 保证了回音压制的最小系数, 最终的压制系数是大于等于 **ES\_MIN\_SUPPRESS**。所以, 当该值越大, 压制效果越明显, 弊端就是双工效果也会相应变差。



#### 调整步骤:

1. 减小 ES\_AGGRESS\_FACTOR, 直到回声没有, 或者有部分小回声泄露。
2. 调整 ES\_MIN\_SUPPRESS, 直到没有回声, 该值影响双工效果。
3. 测双工效果, 如果双工效果不满意, 则需要减少回声路径增益 (减小 ADC 增益, 或者减小 DAC 增益), 并且恢复 NLP\_AGGRESS\_FACTOR 与 NLP\_SUPPRESS\_FACTOR 到默认系数, 并回到步骤 1

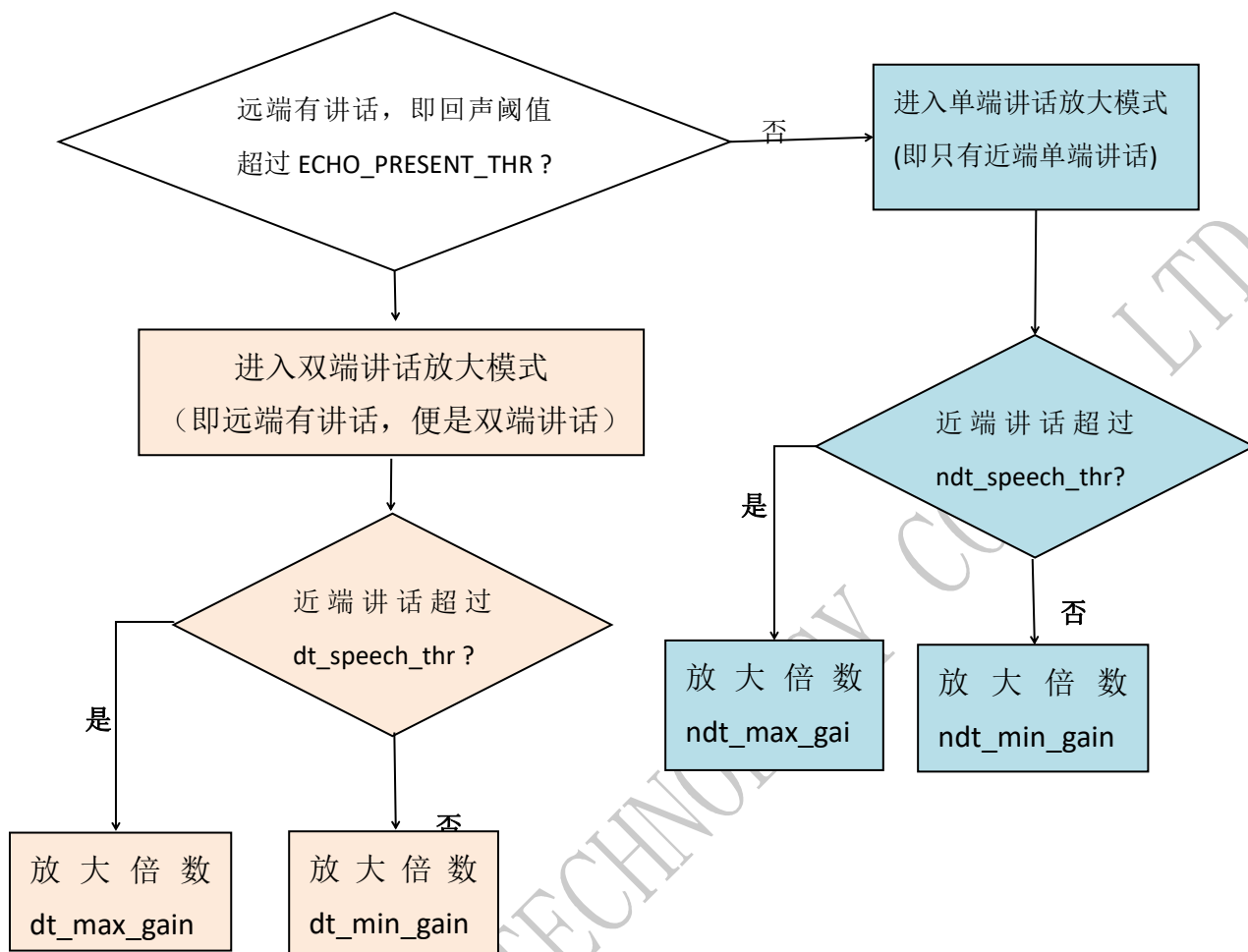
#### 调试 Tips:

ES\_AGGRESS\_FACTOR 参数是让算法自动调整, 那如果在 ES\_AGGRESS\_FACTOR 比较小的情况下, 还有小小的回声, 这个时候建议调整 ES\_MIN\_SUPPRESS, 即以上步骤 2。ES\_MIN\_SUPPRESS 这个参数的副作用是越大, 压制效果越明显, 相应的, 双工效果越差, 甚至没有双工。具体数值根据实际样机的回声大小而定。

#### AGC 参数

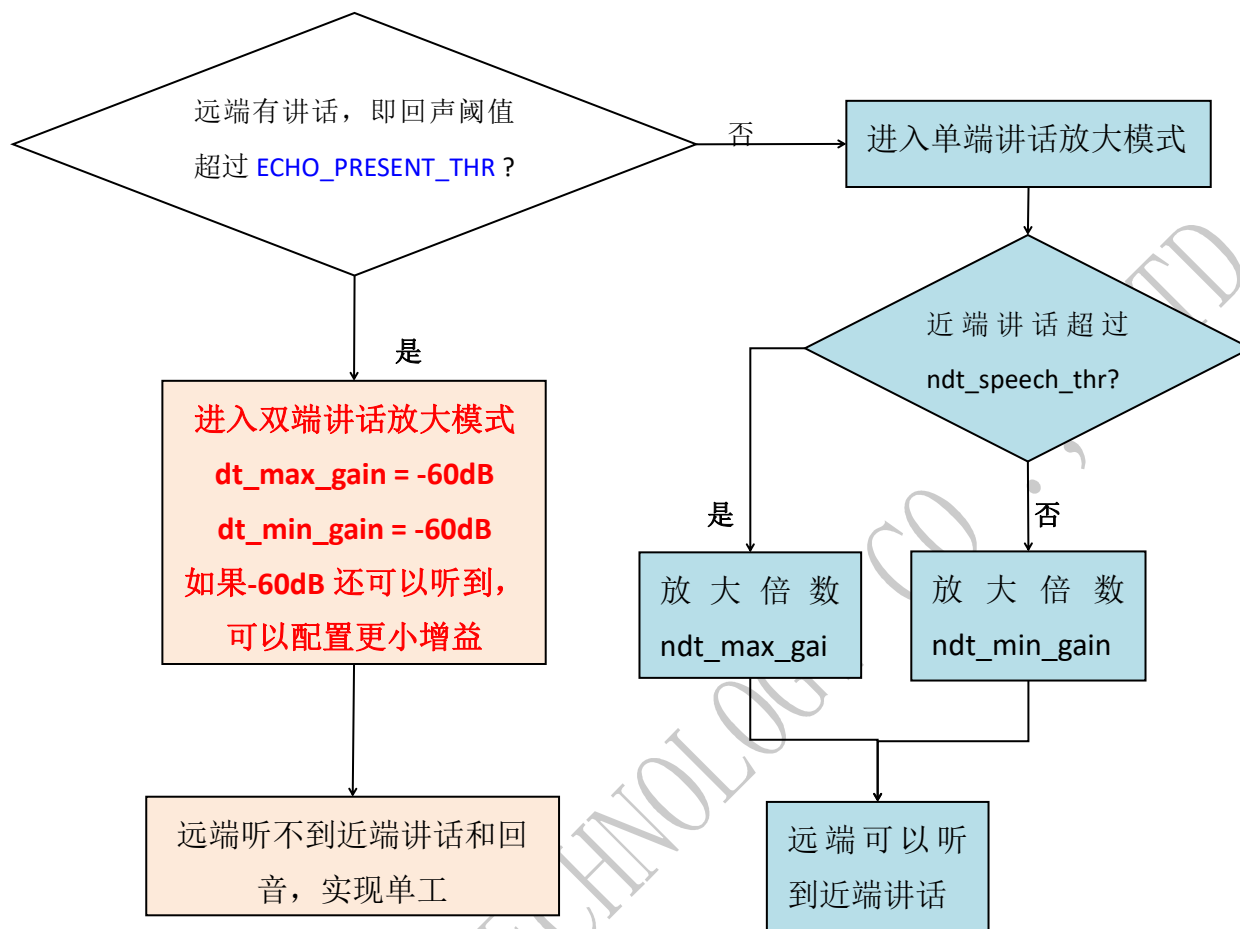
NDT_FADE_IN:	<input type="text" value="1.3"/>	dB (单端讲话淡入步进, 设置范围: 0.1 ~ 5 dB, 默认值: 1.3 dB)
NDT_FADE_OUT:	<input type="text" value="0.7"/>	dB (单端讲话淡出步进, 设置范围: 0.1 ~ 5 dB, 默认值: 0.7 dB)
DT_FADE_IN:	<input type="text" value="1.3"/>	dB (双端讲话淡入步进, 设置范围: 0.1 ~ 5 dB, 默认值: 1.3 dB)
DT_FADE_OUT:	<input type="text" value="0.7"/>	dB (双端讲话淡出步进, 设置范围: 0.1 ~ 5 dB, 默认值: 0.7 dB)
NDT_MAX_GAIN:	<input type="text" value="12.0"/>	(单端讲话放大上限, 设置范围: 0 ~ 24 dB, 默认值: 12.0 dB)
NDT_MIN_GAIN:	<input type="text" value="0.0"/>	(单端讲话放大下限, 设置范围: -20.0 ~ 24.0 dB, 默认值: 0 dB)
NDT_SPEECH_THR:	<input type="text" value="-50.0"/>	(单端讲话放大阈值, 设置范围: -70.0 ~ -40.0 dB, 默认值: -50.0 dB)
DT_MAX_GAIN:	<input type="text" value="12.0"/>	(双端讲话放大上限, 设置范围: 0 ~ 24.0 dB, 默认值: 12.0 dB)
DT_MIN_GAIN:	<input type="text" value="0.0"/>	(双端讲话放大下限, 设置范围: -20.0 ~ 24.0 dB, 默认值: 0 dB)
DT_SPEECH_THR:	<input type="text" value="-40.0"/>	(双端讲话放大阈值, 设置范围: -70.0 ~ -40.0 dB, 默认值: -40.0 dB)
ECHO_PRESENT_THR:	<input type="text" value="-70.0"/>	(单端双端讲话阈值, 设置范围: -70.0 ~ -40.0 dB, 默认值: -70.0 dB)

AGC 调试的是远端听到的声音。即 mic 采集到的人声传到远端手机端的声音大小。该模块是后级数字模块, 即在一定的 mic 模拟增益的情况下, 做完回音消除处理后, 准备送到远端之前做的一个数字放大 AGC。所以它只影响声音的大小。流程如下:



#### 调试 Tips:

- (1) 增益单位是 dB
- (2) 当 mic 采集到的数据人声大于 **speech\_thr** (近端声音放大的阈值) 时放大 **MAX\_GAIN**
- (3) 当 mic 采集到的数据人声小于等于 **speech\_thr** (近端声音放大的阈值) 时放大 **MIN\_GAIN**
- (4) 最大放大倍数和最小放大倍数之间，是通过 **fade\_in** 和 **fade\_out** 来淡入淡出的。比如单端讲话，这个时候淡入的步进就是：**ndt\_fade\_in**，淡出的步进就是：**ndt\_fade\_out**。讲话的时候淡入，没说话的时候淡出。双端讲话则用 **dt\_fade\_in** 和 **dt\_fade\_out**，用法一样。
- (5) **speech\_thr** (近端声音放大的阈值) 这个值根据 mic 采到的声音大小而定，如果太大，声音得不到均匀放大，即一会 放大 **max\_gain**，一会放大 **min\_gain**，听起来有可能忽大忽小。太小则有可能环境声也会一并放大。
- (6) **使用 AGC 模块实现单工通话功能**  
所谓单工，即远端讲话的时候，听不到近端的声音，远端不讲话，可以听到近端的声音。而近端，什么时候都可以听到远端的声音。所以可以在检测到远端有说话，就开始将近端声音淡出，远端没说话，再自行淡入，就可以实现单工功能。



【注意】ECHO\_PRESENT\_THR 的值，决定什么时候进入单工处理。考虑到远端讲话的声音一般是比较大的，所以可以适当将该值设置高一点，避免远端环境声或者其他非目标声音稍微一大，就听不到近端声音。比如：远端过来的目标人声集中在-20dB 到-40dB 之间，则可以把 ECHO\_PRESENT\_THR 设置成-45dB。但是也要注意不能设置太大，太大会导致远端说话有些字达不到设定阈值，从而进入不了双端讲话模式，实现不了单工，出现漏回音的情况。

## ANS 参数

ANS_AGGRESS:	1.25	(噪声前级动态压制, 越大越强, 设置范围: 1 ~ 2.0, 默认值: 1.25)
ANS_SUPPRESS:	0.09	(噪声后级静态压制, 越小越强, 设置范围: 0 ~ 1.0, 默认值: 0.09)

注：降噪参数，推荐使用默认配置。如有需要调整，建议不要只调一个值，建议：

1、如果要加强降噪效果，先调大一点动态压制 ANS\_AGGRESS，还不够，可以尝试调小一点静态压





制 ANS\_SUPPRESS;

2、如果要减弱降噪效果，先调大一点静态压制 ANS\_SUPPRESS，还不够，可以尝试调小一点动态压制 ANS\_AGGRESS;

## EQ 参数

考虑到有些 mic 的物理特性，采集到的声音比较低沉或者其他比较让人不舒服的声音，可以适当的对声音做 eq 处理。具体什么 eq 参数合适，根据实际情况进行修改。

通话的 eq 只需要做三段就可以了。可以使用 eq 工具生成相应的 eq 参数，替换 eq 数组里面的参数即可。

1、如果声音比较闷，可以适当使用 high-pass 的滤波器做简单的处理：

```
/*upload high-pass for 16k*/  
int coeff_16k_highpass_ul[] = {  
    2045348, -998350, 1023068, -2097152, 1048576,  
    1364743, -473854, 950657, -1546638, 589342,  
    1337159, -456866, 2075687, -1564894, 601329,  
};
```

2、如果使用 msbc，有些 mic 灵敏度比较高，mic 可以踩到 6.8k 左右的唇齿音，可以做一个 high-shelf 的滤波器处理：

```
/*upload high-shelf for 16k*/  
int coeff_16k_highshelf_ul[] = {  
    305260, -95512, 606876, 305260, 95512,  
    2026633, -980309, 1048576, -2026633, 980309,  
    1963940, -923193, 1048576, -1963940, 923193,  
};
```

具体修改参照 aec\_user.c 中 eq 参数区域。

## 通话调试常见问题 Q&A

### 1、有噪声或者电流声

关闭回音消除，听 mic 的原始声音是否有噪声或者电流声，如果有，则优先处理源头的噪声，因为干扰声会严重影响通话效果。可以做以下尝试：

(1) 通话的时候切换成 LDO





## (2) 降低发射功率

如果以上操作无效，再检查 pcb 是否合理

## 2、声音忽大忽小，不均匀

### (1) AGC 放大参数是否合理（详细参考本文档“AGC 参数”章节）

由于不同的 mic 灵敏度不一样，这里可以讲 max\_gain 和 min\_gain 设置成一样，确认是否是 AGC 原因：

NDT_MAX_GAIN:	12.0	单端讲话放大上限， 设置范围：0 ~ 24 dB，默认值：12.0 dB)
NDT_MIN_GAIN:	12.0	(单端讲话放大下限， 设置范围：-20.0 ~ 24.0 dB，默认值：0 dB)
NDT_SPEECH_THR:	-50.0	(单端讲话放大阈值， 设置范围：-70.0 ~ -40.0 dB，默认值：-50.0 dB)
DT_MAX_GAIN:	12.0	(双端讲话放大上限， 设置范围：0 ~ 24.0 dB，默认值：12.0 dB)
DT_MIN_GAIN:	12.0	(双端讲话放大下限， 设置范围：-20.0 ~ 24.0 dB，默认值：0 dB)
DT_SPEECH_THR:	-40.0	(双端讲话放大阈值， 设置范围：-70.0 ~ -40.0 dB，默认值：-40.0 dB)

改完如果正常，则逐步加小相应的阈值 SPEECH\_THR，小于该阈值的当成噪声不放大。

改完依旧不正常可能是“ANS 参数设置不合理”。

### (2) ANS 参数是否合理

如果 mic 本身（或者由于电路干扰）采到的声音信噪比较低，经过降噪模块，则可能会损耗比较多的人声部分，说话小声的部分会变得比较小声。这个时候可以参数减弱 ANS 的强度，优先调 ANS\_Suppress，步进不要超过 0.1。注意不要调太弱，降噪太弱，声音听起来也会不那么干净。

如果当前没有回音问题，也可以尝试提高一些 mic 的增益，提高声音信噪比，提高 ANS 的降噪空间，再尝试通话，根据文档解决剩下的问题。

## 3、回音消不掉

### (1) 使用 aec 高级模式



### (2) 硬件检查

- 查看各个电源配置电压差是否满足要求，
- 排查是不是硬件干扰过去的回音:可以将喇叭 or 麦换成等效电阻，AEC\_MODE 选择 disable，如果这时候还存在回声，可能回音有部分来自于硬件的电路干扰，严重程度听回音大小。  
如果暂时无法修改硬件环境，可通过降低 DAC 增益或者 MIC 增益，减小回音程度。

## 4、远端听到的声音比较不清晰



- (1) 稍微靠近 mic 说话，看是否有改善。如果有，则考虑是 mic 的增益不够，加大 mic 增益试试
- (2) 如果 mic 增益够大，声音也够大，就是有点不清晰，则考虑打开 eq 模块

UL\_EQ\_EN: enable (上行 EQ 使能)

- (3) 拆开样机外壳，看看通话效果，确认是否是模具影响了 mic 的拾音效果

## 5、远端听到的声音有尾音

- (1) 可能 mic 本身（或者由于电路干扰）采到的声音信噪比较低，目前的 ANS 参数无法压制 mic 的噪声，可以调整 ANS 参数，（详细参考本文档“ANS 参数”章节）
- (2) 如果调节 ANS 参数会带来忽大忽小问题，那么还原 ANS 参数。降低 AGC 的效果，逐步减小相应的放大上限 MAX\_GAIN，至声音比较干净，再轻微提高 MIC 的增益，对声音的大小进行补偿。

NDT_MAX_GAIN:	12.0	(单端讲话放大上限，设置范围：0 ~ 24 dB，默认值：12.0 dB)
NDT_MIN_GAIN:	0.0	(单端讲话放大下限，设置范围：-20.0 ~ 24.0 dB，默认值：0 dB)
NDT_SPEECH_THR:	-50.0	(单端讲话放大阈值，设置范围：-70.0 ~ -40.0 dB，默认值：-50.0 dB)
DT_MAX_GAIN:	12.0	(双端讲话放大上限，设置范围：0 ~ 24.0 dB，默认值：12.0 dB)
DT_MIN_GAIN:	0.0	(双端讲话放大下限，设置范围：-20.0 ~ 24.0 dB，默认值：0 dB)
DT_SPEECH_THR:	-40.0	(双端讲话放大阈值，设置范围：-70.0 ~ -40.0 dB，默认值：-40.0 dB)

## 6、使用 advance 反而回音更加明显

当回音本来就很小的时候，如果打开了 advance，即使能了 AEC\_EN，有可能近端说话的时候，干扰到回音处理，导致回音非但没有消除，反而变大的情况。这种可以先把算法直接 disable，判断回音大小。如果回音不明显，就使用 reduce，即 NLP\_EN + ANS\_EN，再优化参数即可。