



# 通话调试手册

Rev 3.1

This translated version is for reference only, and the English version shall prevail in case of any discrepancy between the translated and English versions.

版权所有 2018 杰理科技有限公司未经许可，禁止转载



## 目 录

版本说明.....	3
适用 sdk 列表.....	4
双麦克风声学设计要点.....	5
AEC 模块.....	6
NLP 参数.....	6
ENC 参数.....	6
AGC 参数.....	7
ANS 参数.....	8
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
(1) AGC 放大参数是否合理（详细参考本文档“AGC 参数”章节） .....	9
(2) ANS 参数是否合理.....	9
3、 回音消不掉.....	9
(1) 使能 AEC 的所有模块.....	9
(2) 硬件检查.....	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



---

## 版本说明

---

通话调试手册 3.0 以上版本适用于支持双 mic 降噪（ENC）的方案。和 2.0 版本有重合的部分，也有新添加的调试参数。

### 注意：

工具中未作说明的配置项，作为预留配置项，请在开发人员指导下使用！



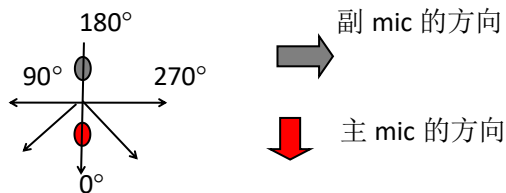
## 适用 sdk 列表

芯片系列	SDK 类型	备注
AC897N	Earphone	



## 双麦克风声学设计要点

为了方便介绍双麦克风系统相关信息，定义两个 mic 的连线上指向主 mic 方向为  $0^\circ$ 。相对的，指向副 mic 方向为  $180^\circ$



双麦克风 ENC 是基于波束成形(beamforming)技术来进行方向性选择的信号处理系统，其目标效果为消除声源位于方向为  $90^\circ$  至  $270^\circ$  之间的声音。为了能使系统达到最优效果，声学设计上需要有一定的约束。

实际调试使用过程中，主 mic 两侧  $120^\circ$  范围内的声音被清晰识别到，其余方向被不同程度的消除。

要点：

1. 两个 mic 之间的频响以及相位不要有过大的差异，两个 mic 到达各自的拾音孔之间的空间尽量限制在一个半径与拾音孔半径一致的圆柱体内，并做好密封，防止与内部腔体连通。两个 mic 对应的圆柱体空间尽量一致，这样可以保证声音从同样距离到达两个 mic 的相位以及增益一致。
2. 两个 mic 距离拾音孔的距离越短，额外附加的频响就越小。但要注意为 mic 增加减震措施，减少非线性的回声。
3. 选用一致性良好的 mic

错误的设计：

1. mic 与拾音孔之间无密封。这样 mic 会与耳机内部腔体直接连通，声音的高频成分会被大大削减，声音到达两个 mic 之间的相位也会因为内部的反射而失去声源方向信息，从而令双 mic 系统失效。
2. mic 与外壳之间没有添加减震措施。喇叭播放的声音会通过外壳传到 mic 中形成回声，这部分回声因为是通过固体震动传播，可能具有高度的非线性，会影响整个通话效果。



## AEC 模块

ModuleEnable: 31 **AEC\_EN: ON** NLP\_EN: ON ANS\_EN: ON ENC\_EN: ON AGC\_EN: ON (模块使能)

双 mic 降噪 ENC 默认需要打开 AEC 模块。

注意: 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

NLP

NLP\_Process\_MaxFrequency: 8000 (设置范围: 3000 ~ 8000, 默认值: 8000)

NLP\_Process\_MinFrequency: 0 (设置范围: 0 ~ 1000, 默认值: 0)

**OverDrive: 1.0** (设置范围: 0 ~ 30, 默认值: 1)

OverDrive: 影响回声压制系数计算, 数值越大压制则越强, 当值为 0 的时候则无任何回声压制作用。

## ENC 参数

ENC

ENC\_Process\_MaxFreq: 8000 (设置范围: 3000 ~ 8000, 默认值: 8000)

ENC\_Process\_MinFreq: 0 (设置范围: 0 ~ 1000, 默认值: 0)

SIR\_MaxFreq: 3000 (设置范围: 1000 ~ 8000, 默认值: 3000)

Mic\_Distance: 0.015 (设置范围: 0.015 ~ 0.035, 默认值: 0.015)

Target\_Signal\_Degradation: 1.0 (设置范围: 0 ~ 1, 默认值: 1)

Mic\_Distance: 两个 mic 之间的物理距离, 单位是 m (0.015 即为 15mm)

Target\_Signal\_Degradation: 目标信号到达主麦克风与副麦克风之间的幅度差异, 与两个 mic 之间的距离以及声学设计有关。影响 ENC 对噪声的抑制, 以及对目标信号的保留。

可以使用以下方法确定最佳参数:

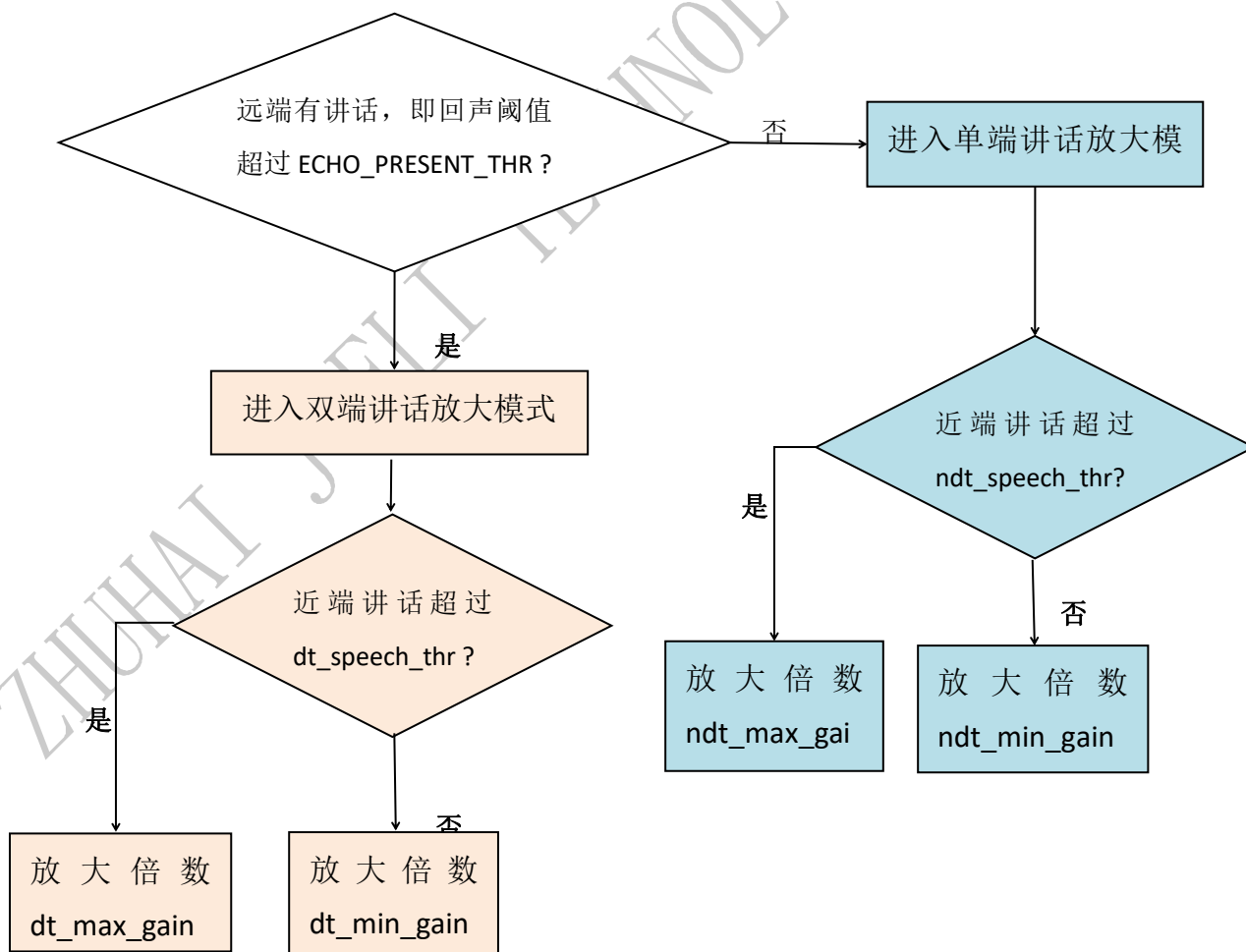
1. 在安静, 低混响环境中(如消音室, 室外空旷安静场地), 使用人工嘴正对主 mic, 播放扫频或白噪信号, 分别采集主 mic 或副 mic 信号。分析幅度差异。
2. 在安静, 低混响环境中(如消音室, 室外空旷安静场地), 并且打开 ENC, 使用人工嘴 1 正对主 mic, 使用人工嘴 2 正对副 mic, 分别在人工嘴 2 播放白噪, 人工嘴 1 播放扫频, 计算得到两次测试的频响 FR1, FR2 (FR1 对应人工嘴 1), 计算降噪增益频响  $FR_{ENC} = FR1 - FR2$ 。迭代调整 Target\_Signal\_Degradation, 使  $FR_{ENC}$  最大



## AGC 参数

NDT_FADE_IN:	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:	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:	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:	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:	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)
ECHO_PRESENT_THR:	-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。

## ANS 参数

ANS

AggressFactor: 1.25 (设置范围: 0 ~ 2, 默认值: 1.25)

minSuppress: 0.04 (设置范围: 0.01 ~ 0.1, 默认值: 0.04)

MicNoiseLevel: -75.0 (设置范围: -100 ~ -30, 默认值: -75 dB)

注: 降噪参数, 推荐使用默认配置。如由需要调整, 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** AggressFactor, 还不够, 可以尝试调小一点**静态压制** minSuppress;
- 2、如果要**减弱降噪效果**, 先调大一点**静态压制** minSuppress, 还不够, 可以尝试调小一点**动态压制** AggressFactor;

## 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) 使能 AEC 的所有模块



(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)