

AI 神经网络降噪算法语音处理模块 A-59 说明书

一，产品概述：

A-59 是一款高性能的数字语音处理模块，针对所有免提全双工通话设备中的回音问题进行消除（AEC），并具环境噪音压制(ENC)功能，及定向拾音(BF)功能,让通话设备获得更好的语音品质

A-59 的优异处理性能，可以在消除大音量喇叭声音的同时，并最大保持全双工的流畅度，可以让语音识别及交互设备更准确的提高语音识别率。

A-59 可以在监听喇叭音量 95DB 左右时，麦克风靠近喇叭 1CM 处，也能完全屏蔽喇叭回音。只要保证结构本身的稳定合理，即使喇叭及咪头的距离小于 6CM，喇叭的音量大于 100DB，选用 A-59 模组同样可以达到消除回音的效果，并最大保证通话的流畅。

A-59 在具有强力消回音功能的同时，还具有远场拾音功能（AGC），在开启远场程序时，麦克风的拾音范围可以达到 50-500CM(常规灵敏度-42DB 麦克风),满足大空间的拾取要求。

A-59 采用 AI 神经网络降噪技术是一款革命性的语音处理技术，他突破了传统单麦克风和双麦克风降噪的局限性,利用采集的各种日常环境中的噪音样本进行训练学习. 让降噪算法具有自适应噪声抑制功能，可以根据实际情况自动调整噪声抑制等级

A-59 的接口丰富，可以数字音频和模拟音频输入输出，数字模拟音频混合方式使用，可以满足各类应用设备的不同接口适配，快速完成项目设计。

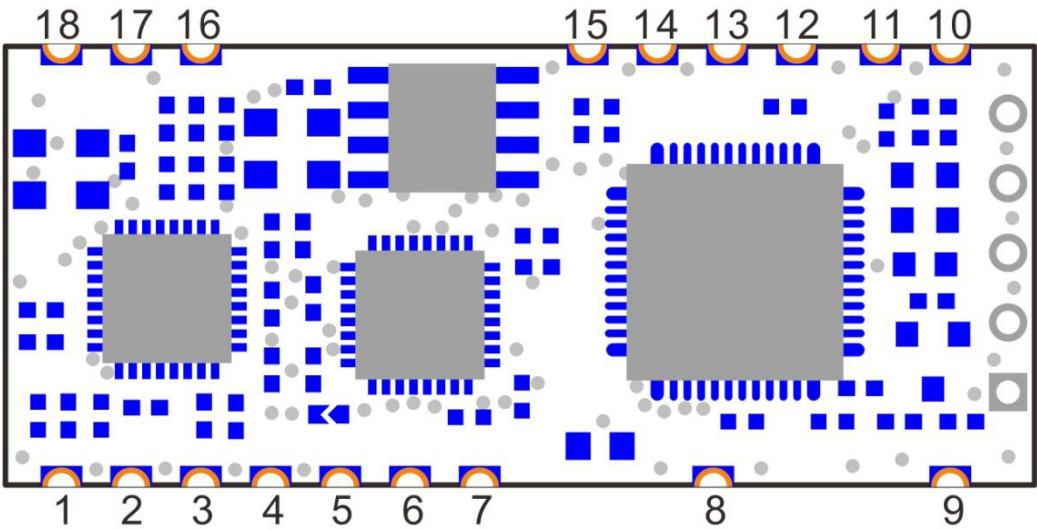
模块端口采用半孔焊盘设计，体积小巧（长 37.5mm,宽 16mm）。在已成型的产品中，可以通过转接板快速接入；而在新产品设计时，则可以按模块尺寸图，直接做焊盘形式焊接在系统板上，方便各类产品的设计生产使用。(此型号可以兼容替换 A-29,A-09,A-06 模块)

二，应用领域：

主要应用各类音频通话产品，安防监控，楼宇通话，会议设备，远程报警等等。能方便快捷的与各类音频拾取系统连接。

- ※ 智能小区，别墅门禁，智能家居通话对讲系统。
- ※ 车载蓝牙通话系统，车载语音识别智能设备。
- ※ 虚拟人偶对话互动及各类语音识别交互产品。
- ※ 面对面双人短距离独立拾音记录系统。
- ※ 定向通话拾音记录降噪设备。
- ※ 智能远程多媒体教育通话系统，企业远程会议设备。
- ※ 矿山矿井呼叫报警系统，银行客服通话系统，安防通话设备。
- ※ 停车场/公共场所的门卡，自助服务系统的通话对讲。
- ※ 监狱/医院呼叫服务通话系统。
- ※ 电梯、企业写字楼、生产车间等广播对讲/监听系统。
- ※

三，外形框图



模块外形及接口示意图

四，模块脚位定义说明：

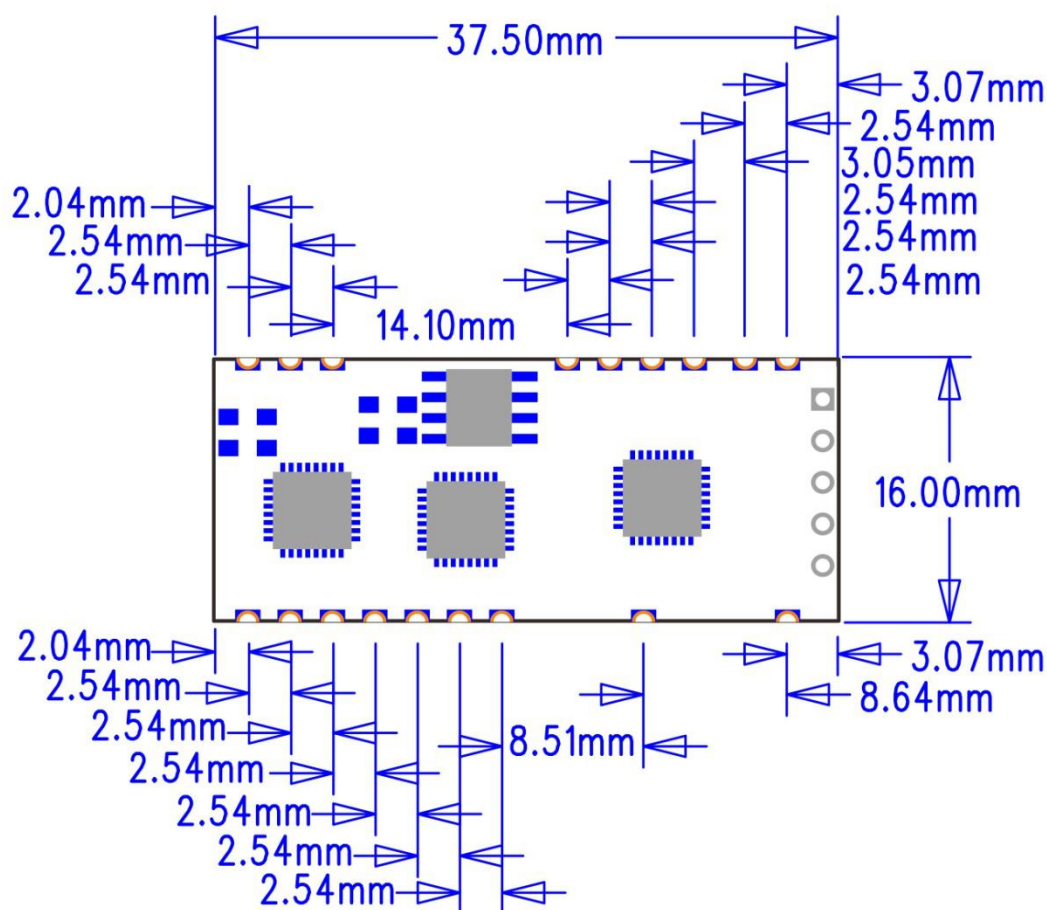
脚位	功能定义	说明
1	MICOUT_R	音频信号输出 R。（为 MIC0 经 DSP 处理后右麦克模拟信号）
2	MICOUT_L	音频信号输出 R。（为 MIC0 经 DSP 处理后右麦克模拟信号）
3	SPK R	下行监听右声道输出。（此为 LINE IN R 输入信号的输出）
4	SPK L	下行监听左声道输出。（此为 LINE IN L 输入信号的输出）
5	LRCK	I2S 数字音频 LRCLK。又名帧时钟，FS,WS。0=左，1=右。
6	BCK	I2S 数字音频 BCLK。又名位位时钟，SCK,
7	D OUT	I2S DOUT。（此为 MIC0 经过 DSP 处理后数字音频输出）
8	GND	模块电源地线
9	+5V	模块电源供电输入 （+4V~+6.5V）
10	DAT1	数字麦克风 MIC1 的数据输入。（PDM 格式）为预留麦克风
11	CLK1	数字麦克风 MIC1 的时钟输出。（PDM 格式）为预留麦克风
12	DAT0	数字麦克风 MIC0 的数据输入。（PDM 格式）此为主麦克风
13	CLK0	数字麦克风 MIC0 的时钟输出。（PDM 格式）此为主麦克风
14	GND	数字麦克风地线
15	3V3	数字麦克风工作电压输出
16	LINE IN_L	音频信号输入 L。此为模块的回音消除模拟参考信号输入端
17	HP AGND	模拟参考音频输入地
18	LINE IN_R	音频信号输入 R。此为模块的回音消除模拟参考信号输入端

2，I2S 数字音频与 LINE OUT 模拟音频为同时输出，可按需选用数字或模拟音频信号。

五、模块电气性能指标:

- ※ 输入电压: 直流+4V~+6.5V
- ※ 工作电流: 28-30mA
- ※ LINE OUT 模拟音频输出端口阻抗 10KΩ, 信噪比(SNR)91dB, 最大输出幅度 1.5Vrms.
- ※ LINE IN 模拟参考音频输入端口阻抗 47KΩ, 输入信号最大幅度 1Vrms.
- ※ 麦克风录音拾取范围:10cm-500cm (不同固件距离不同).
- ※ 回音消除指标:100db
- ※ 可消除回音空间延迟时间:100mS
- ※ 最佳状态,有效降噪指标: 45dB
- ※ 工作温度: -40 度~85 度 (工业级温度)
- ※ 工作湿度:相对湿度小于 90%

六、模块尺寸规格



半圆焊盘长为 1.5mm 宽为 1mm

工业级 AI 算法降噪消回音模块：A-59

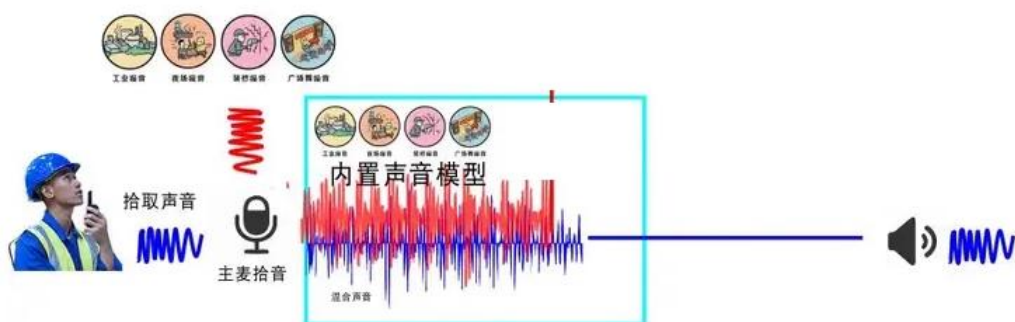
七，A-59 功能特性讲解：

模块的 AI 降噪引擎内置数十万种日常场景中的噪音模型,可以针对日常场景中的一些突发性和非稳态噪音进行有效降噪.



AI 语音降噪技术的独特性能

因为神经网络的深度学习能力,可以精准识别人声,判断各种噪音类型,很多传统降噪技术无法实现的噪音类型也可以做到.



Ai降噪流程原理

一:降风噪处理

户外极端天气下通话或者摩托车高速骑行时通话麦克风里的风噪, 这个风噪不光是风的声音, 还有风吹到麦克风振膜上的震动. 以往降噪技术是没办法处理的. 用 AI 降噪技术得以实现



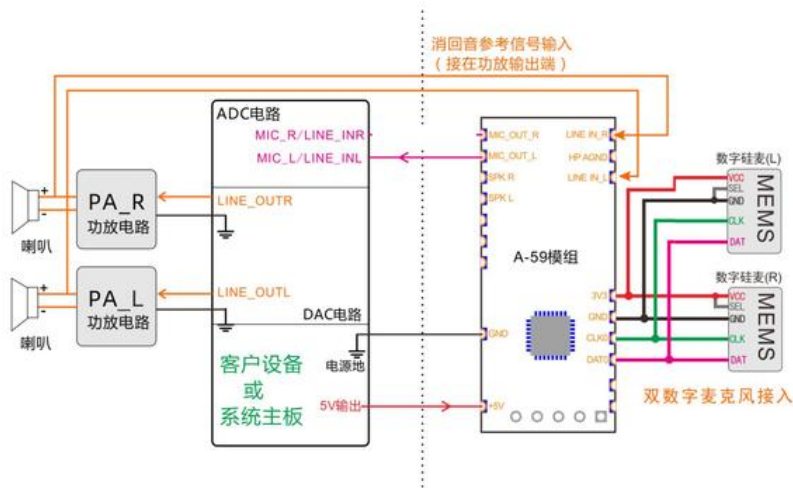
二:瞬态噪音处理

瞬态噪音指的是那种突然发生的声音. 比如开会议的时候, 各种椅子移动的声音, 茶杯打碎碰撞的声音.. 还有有通话过程中隔壁装修砸墙声音. 由于时间太短, 传统的降噪技术还没来得及进行采样处理, 就已经输出了. AI 降噪利用自适应算法, 不需要反应时间, 直接排除这种瞬间产生的噪音.



八，回音消除应用设计说明及系统连接框图:

1，单,双数字麦克风输入-模拟音频输出 （模式一）



双数字麦克风双声道输出连接图（消回音模式一）

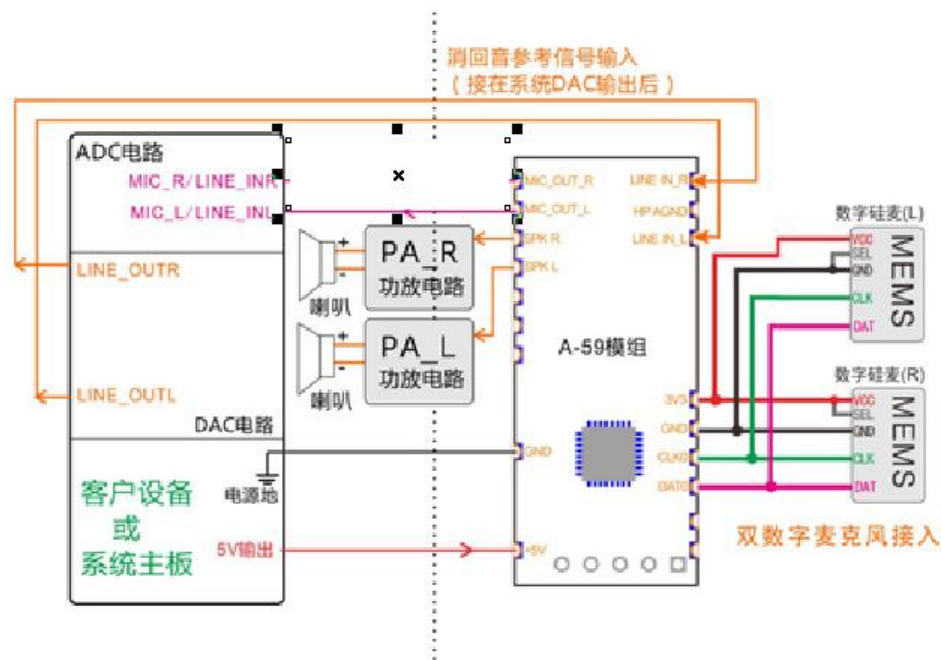
麦克风选用 1 个或 2 个数字硅麦克风,数据格式为 PDM 格式。数字麦克风 MIC0 的相应脚位上可以设置为左右麦克风输入。麦克风的灵敏度常规推荐选用-26dBFS(相当于电容麦克风的-42dB 规格)。在实际应用中可以根据需要的拾取距离而选择不同灵敏度规格的。

2 个数字麦克风拾取的音频信号经过 DSP 的消回音及降噪处理后,从模组端口 MIC OUT-L 单端方式输出,此信号可以连接到下一级系统主板的 MIC 输入或 LINE IN 左右声道输入端口上，如果下一级的 MIC 输入或 LINE IN 是差分输入方式，则差分输入的 N 极（负极）悬空或接地。

A-59 的 LINE IN R 以及 LINE IN L 为消回音参考信号的左右声道输入端口,可以分别连接系统主板的左右声道功放输出端口正极，如果功放功率比较大，则需要串连电阻进行限幅衰减，以匹配 LINE IN 的最大信号输入要求。

工业级 AI 算法降噪消回音模块：A-59

2，单,双数字麦克风输入-双模拟音频输出-功放接在模组之后 （模式二）



功放接在模组之后连接图（消回音模式二）

此模式与模式一基本相同，包括数字麦克风的选型和基本连接。

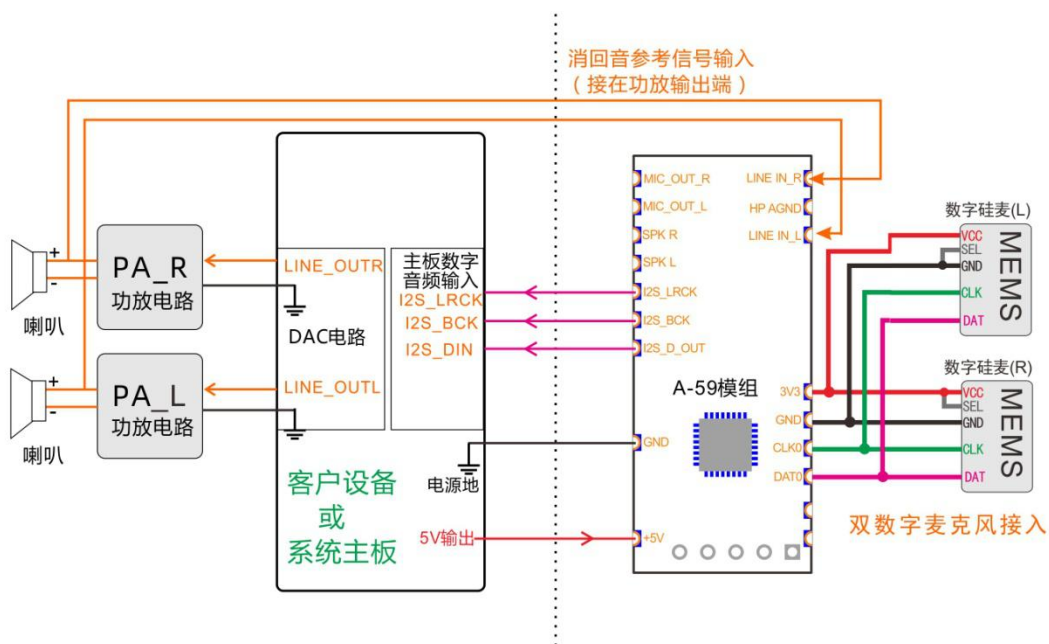
差别主要是功放电路的连接上，此模式下功放音频的输入信号连接在 A-59 模组的下行音频输出端口 3 和 4。

此模式的优点是系统的上下行信号都经过 A-59 的内部处理，可以保证回音消除的效果更完善，以及全双工效果更流畅。

此模式需要切入功放电路和系统主芯片之间，因此此模式仅适合全新设计的主板电路，对于已经是成品主板的电路，则推荐模式一方式即可。

工业级 AI 算法降噪消回音模块：A-59

3，单,双数字麦克风输入-数字音频输出 （模式三）



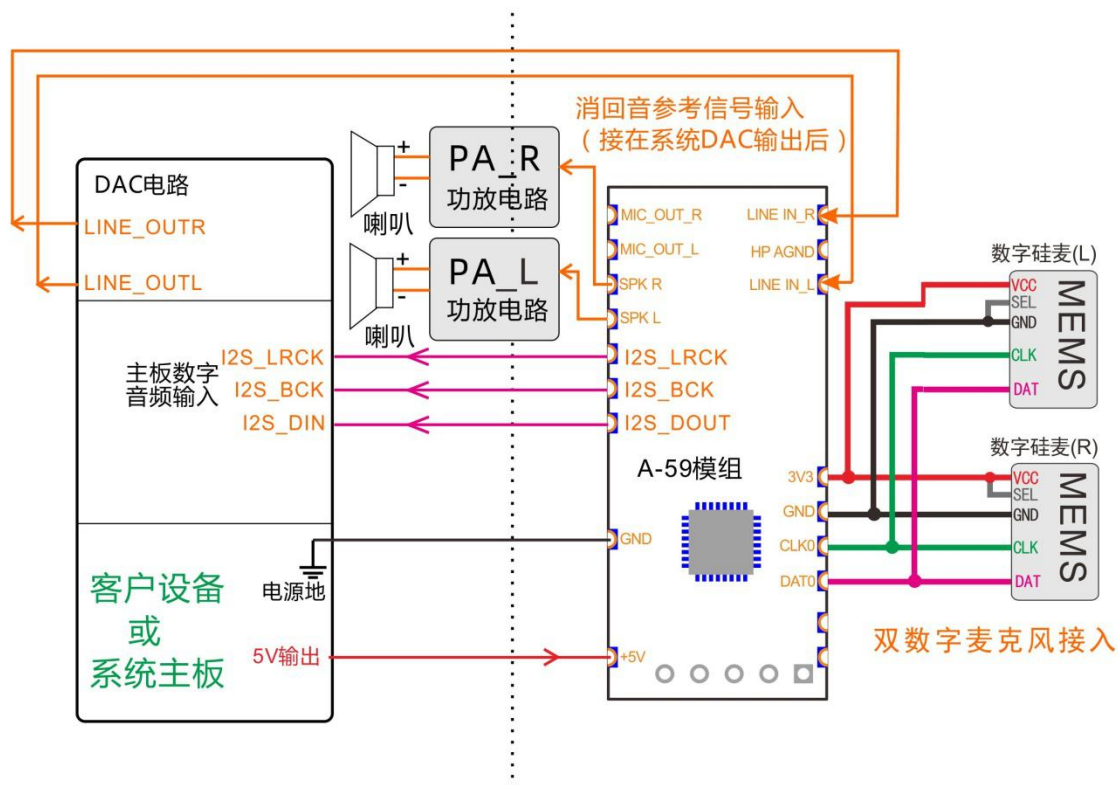
数字音频输出连接模式（消回音模式三）

此模式与前面 2 种模式的差别是，双数字麦克风经过处理之后的音频由模组的 5，6，7 端口的 I2S 音频输出，并连接至后级数字音频 I2S 输入端口。

次模式的功放还是接在原系统的主芯片之后，而麦克风整体音频信号则都是数字方式，可以最大的减少一些干扰辐射比较严重的电路带来的底噪问题，此数字音频连接方式，同样支持双声道独立输出。

原有的模拟音频输出同时也会输出，在此模式下，不需要使用则不连接，悬空即可。

4，双数字麦克风输入-数字音频双声道输出_功放连接在模组之后 （模式四）



数字音频输出及功放连接在模组之后连接图（消回音模式四）

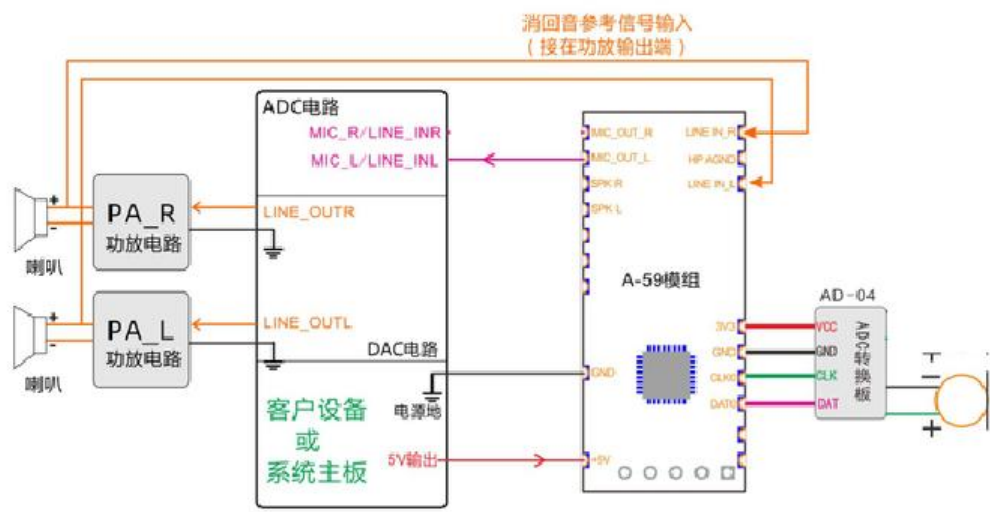
此模式是在模式三的基础上，把功放的输入信号连接至模组的 SPK 输出端口，让下行音频由 A-59 进行处理匹配。

此模式可以兼顾最优的回音消除效果和流畅的全双工效果，并且能最大的减少主板上或环境中的各类干扰辐射造成的底噪或交流声问题。

A-59 模块的 MIC OUT 模拟音频输出的模拟通道和数字通道是同时输出的，2 种连接方式程序不需要更换，直接按设计使用就可以。

工业级 AI 算法降噪消回音模块：A-59

5，模拟麦克风输入（模式五）



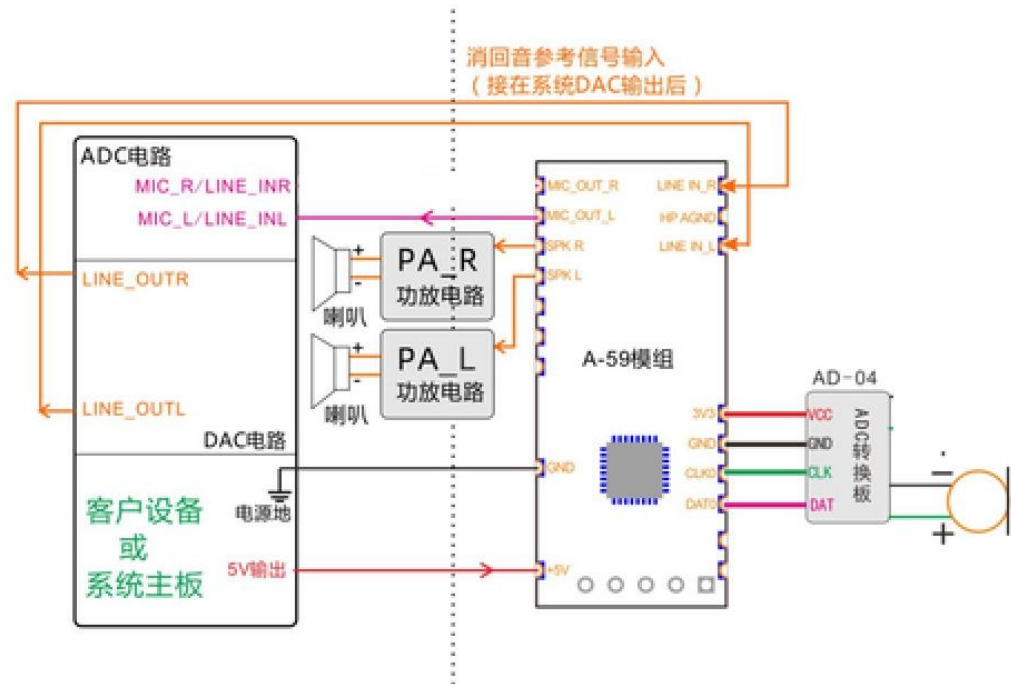
模拟麦克风输入示意图（消回音模式五）

在部分设备上不需要或者不方便安装数字麦克风时，则可以通过一个 ADC 转换模组把模拟电容驻极体麦克风接入 A-59 模组。

因为采用的 AI 降噪方式,所以一般单麦克风就可以对各种噪音进行降噪.包括稳态噪音和非稳态噪音

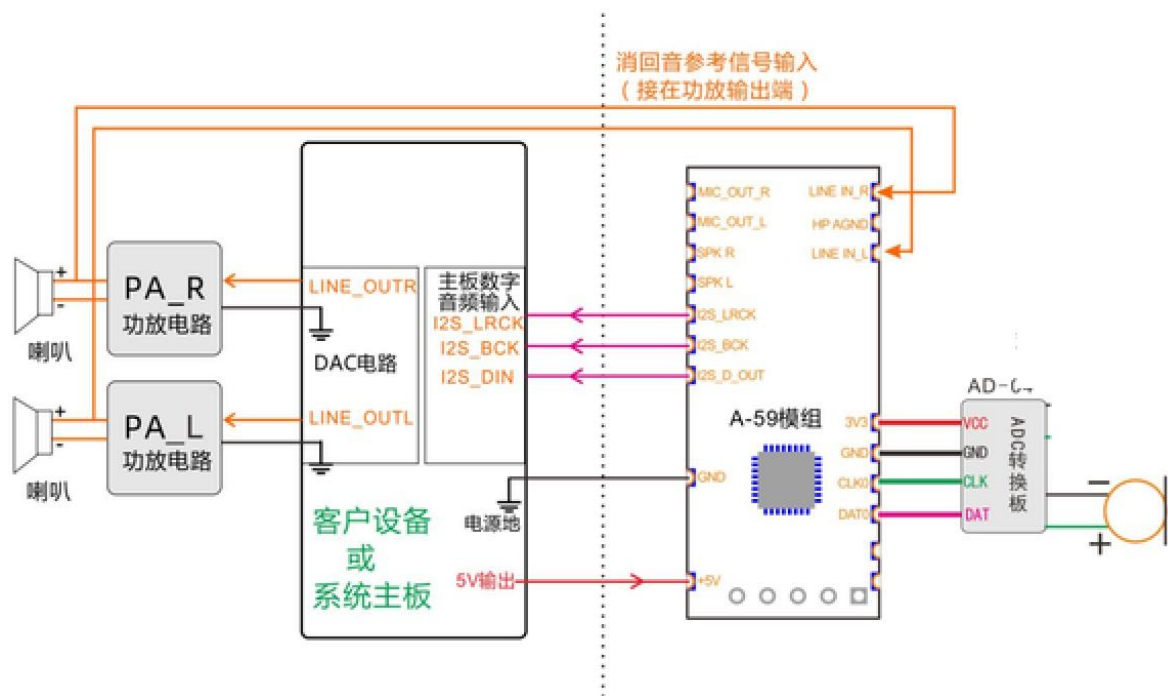
为方便模组的测试和连接，本模式中配套的 ADC 模组型号为 AD-04，可以直接与 A-59 模组连接工作，如在测试中需要的客户，可咨询业务职员确认购买。

6，模拟麦克风输入-双模拟音频输出-功放接在模组之后（模式六）



模拟麦克风输入功放接在模组之后（消回音模式六）

7，模拟麦克风输入-数字音频输出（模式七）



模拟麦克风输入数字音频输出（消回音模式七）

九，包装信息



- 1,模块为防静电 PVC 吸塑托盘包装，单托盘尺寸为：323mm*137mm*10mm
- 2,每托盘装载数目为 24PCS，十托盘为一个最小包装，最小包装为 240PCS。

DEYU 语音处理技术授权各经销商及方案商发布及应用本模块产品，产品的更新及升级，本公司有完整的解释权，所有疑问产生及采纳应用，都可及时联系本公司相关人员索取最新资料信息

