

# 神经网络 AI 降噪回音消除模块 A-29 说明书

## 一, 产品概述:

A-29P 是一款高性能的 DSP 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), 并具有超强的 AI 环境噪音压制(AI-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。

在同类型模块中, 主芯片的处理能力, 及算法差异, 在外形结构比较小, 喇叭音量又很大的通话产品中, 回音消除功能很难处理。而 A-29P 的优异处理性能, 则很好解决了这个问题, 并保持非常好的全双工流畅度。

A-29P 可以对喇叭音量 95DB, 麦克风靠近喇叭 1CM 处, 也能完全消除喇叭回音。只要结构本体稳定合理, 即使喇叭与咪头距离小于 6CM, 喇叭音量大于 100DB, 选用 A-29P 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。

在具有超强回音消除能力同时, A-29P 也具有超强的 AI 降噪性能, 可以针对麦克风拾取到的任何噪音进行压制处理 (包括敲击声, 风直接对着麦克风吹, 或直接拍打麦克风, 以及生活场景的汽车喇叭声, 金属器件掉落声, 金属敲击声, 等等众多噪音都能进行消除), 并且只保留人声频率, 让通话设备的沟通功能更方便, 也适合更多的环境和场合。

A-29P 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-29P 的接口丰富, 可以纯模拟音频输入输出, 以及 I2S 数字音频输出, 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。

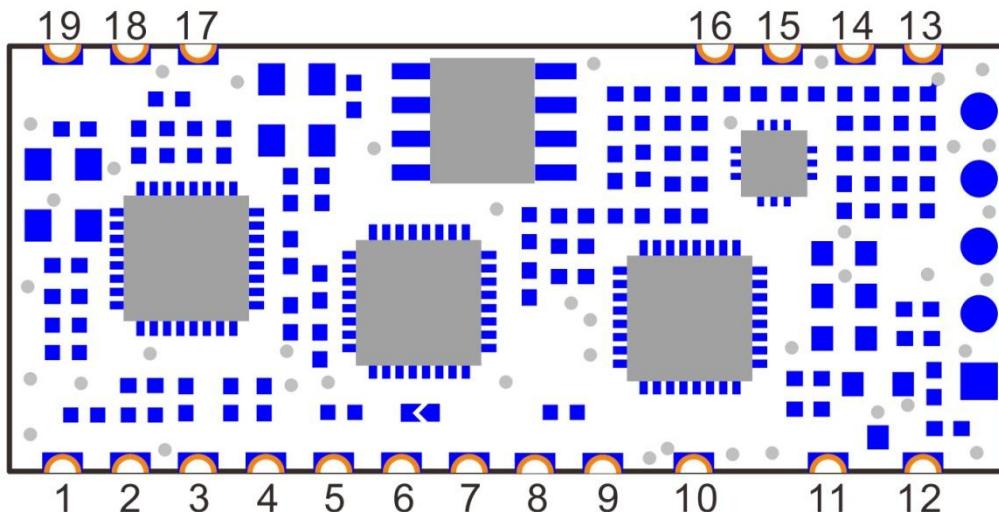
模块端口采用半孔焊盘设计, 体积小巧 (长 37.5mm, 宽 16mm)。在已成型的产品中, 可以通过转接板快速接入; 而在新产品设计时, 则可以按模块尺寸图, 直接做焊盘形式焊接在系统板上, 方便各类产品的设计生产使用。(此型号可以直接端口兼容替换 A-09, A-06 模块)

## 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。
- ※ 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。
- ※ 录音笔, 采访记录设备, 摄像机, 录音机, 监控拾音设备。
- ※ IPC 摄像头设备, 可视门铃设备。
- ※ 笔记本产品, 平板电脑, 智能手机, 对讲机产品。
- ※ 停车场/公共场所的门卡, 自助服务系统的通话对讲。
- ※ 家用带通话, 监护通话, 老人小孩, 宠物监护仪等产品。
- ※ 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	MIC OUT1	音频信号输出 1。(MIC0 处理后模拟输出信号)
2	MIC OUT2	音频信号输出 2。(信号同上, 但信号幅度大 6DB/2 倍)
3	SPK 1	下行监听右声道输出。(此为 LINE IN R 输入信号的输出)
4	SPK 2	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。又名位时钟, SCK,
7	D_OUT/IN	I2S 数字音频数据输出 (此口可更改使用, 具体看附说明)
8	D_IN	I2S 数字音频输入端口, 参考信号输入通道 (详见附说明)
9	D_OUT	I2S 数字音频数据输出, 默认与 7 脚相通, 为同一组信号。
10	GND	电源地线
11	3V3	电源输入 3.3V 供电 (与 5V 供电为二选一, 详见附说明)
12	5V	电源输入 5V 供电 与 3.3V 供电为二选一。
13	MIC1-	次麦 模拟电容麦克风输入负极
14	MIC1+	次麦 模拟电容麦克风输入正极
15	MIC0-	主麦 模拟电容麦克风输入负极
16	MIC0+	主麦 模拟电容麦克风输入正极
17	LINE IN_2	音频信号输入 2。此信号与 19 脚相同, 任意一个端口都可以
18	HP AGND	模拟参考音频输入地
19	LINE IN_1	音频信号输入 1。此为模块的回音消除模拟参考信号输入端

附: 1, 7 脚的数字音频信号, 在特殊使用下, 可以拆掉模组上的电阻 **2**, 这时 7 脚就是一个 DAC 输入端口。

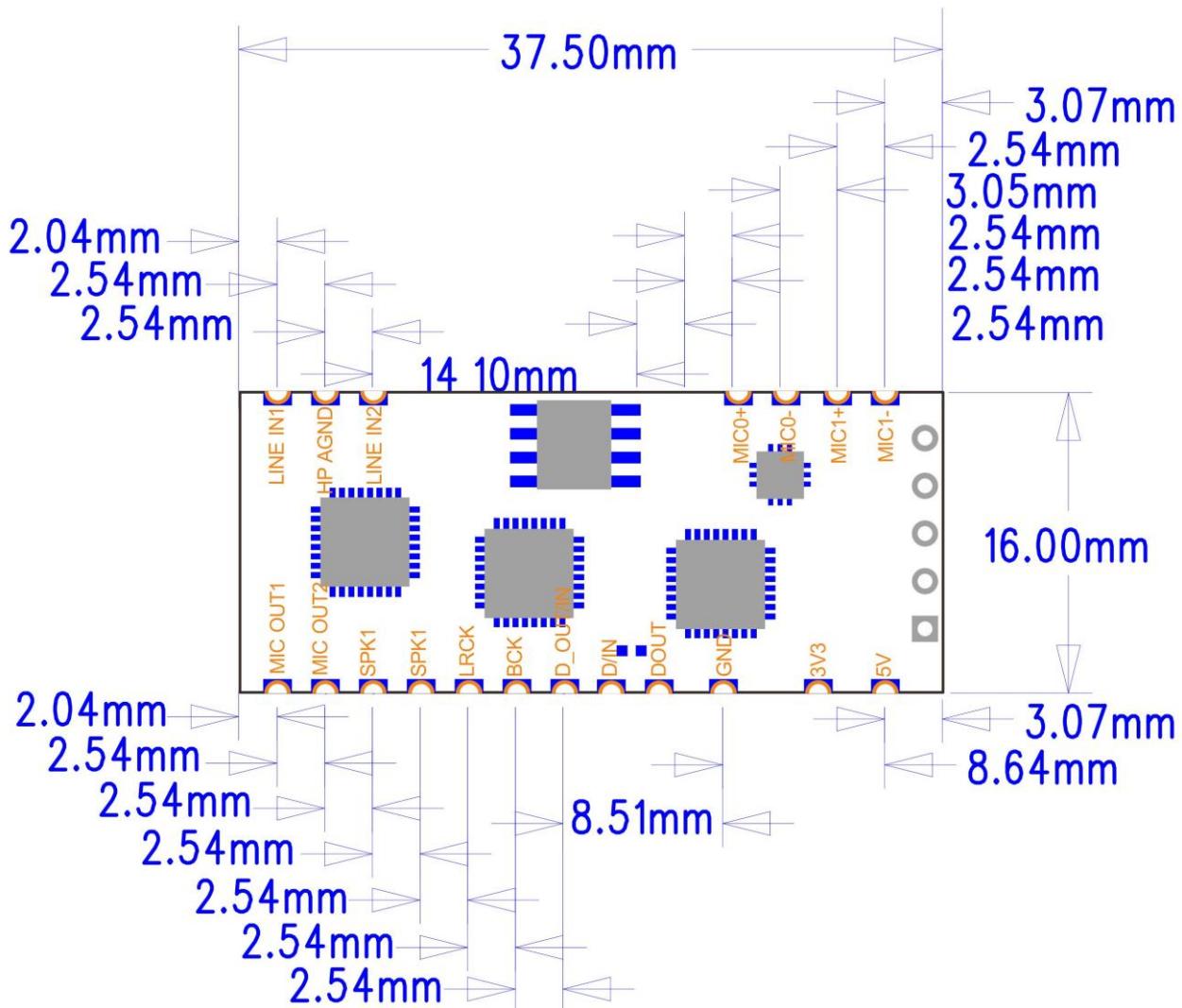
2, 8 脚的数字音频信号来源, 是从 17, 19 脚输入的模拟信号, 因此, 可以作为一个 ADC 输出端口。

3, 11 脚的 3V3 电源端口, 在使用 5V 输入时, 此端口可以输出 3.3V 电压使用 (电流不大于 50 毫安)

## 五, 模块电气性能指标:

- ※ 输入电压: 端口 12 为直流+4V~+6.5V , 端口 11 为 3.3V
- ※ 工作电流: 28-35mA
- ※ 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-90dB (AI 固件降噪下)
- ※ 工作温度: -20 度~85 度
- ※ 工作湿度:相对湿度小于 90%

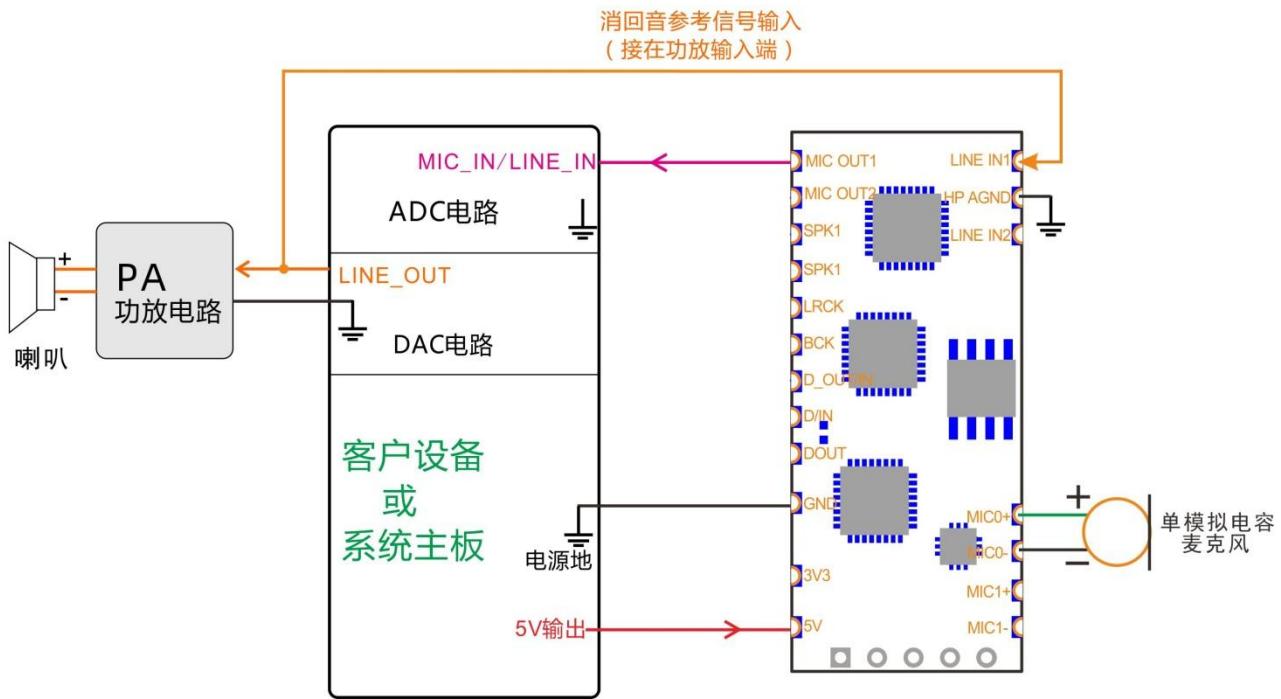
## 六, 模块尺寸规格



半圆焊盘长为 1.5mm 宽为 1mm

## 七、回音消除应用设计说明及系统连接框图:

### 1. 单模拟麦克风+模拟输出方式（功放前端取回音参考）（模式一）



单模拟麦克风连接图（消回音模式一）

麦克风选用常规驻极体电容麦克风。麦克风连接到 MIC0 的相应脚位上。麦克风的灵敏度常规推荐选用-42dB。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(灵敏度越高, 拾音距离越远)。

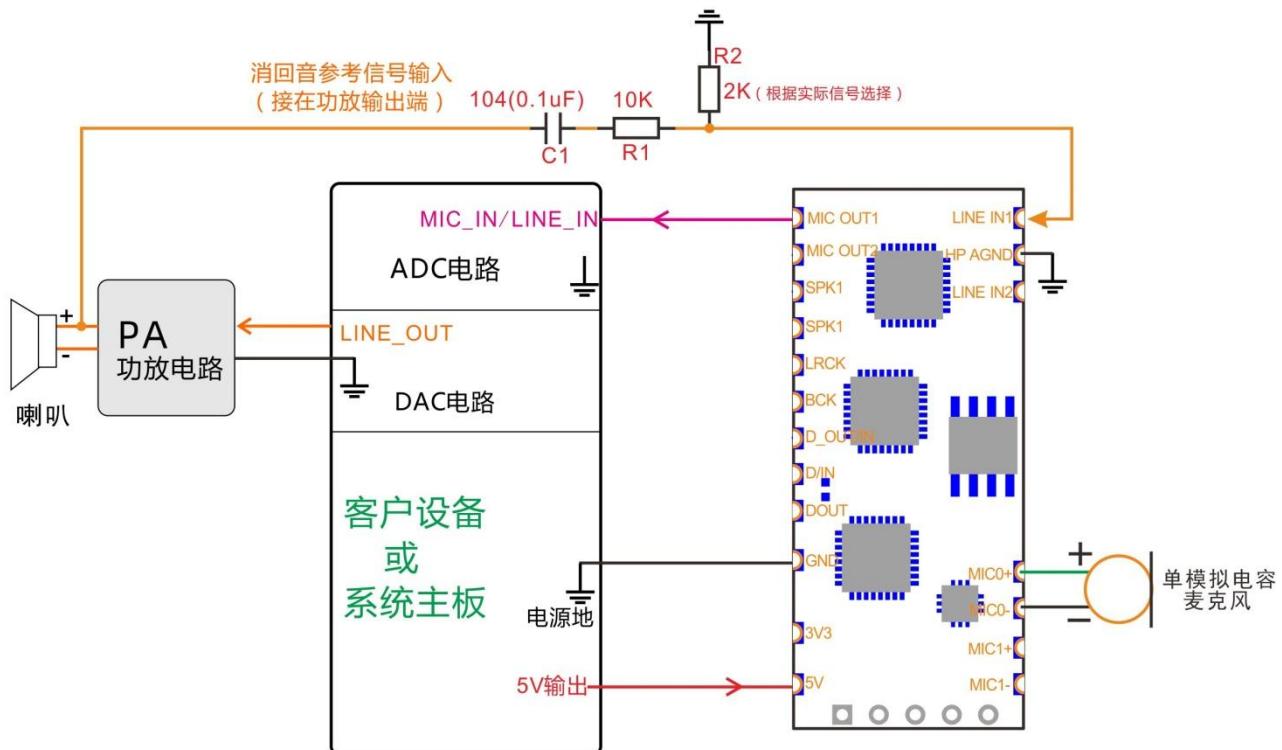
模拟麦克风拾取的音频信号经过 DSP 的消回音及降噪处理后,从 MIC OUT1 或 MIC OUT2 的 2 个端口同时输出。输出方式为单端输出,此信号可以连接到下一级系统主板的 MIC 输入或 LINE IN 端口上,如果下一级的 MIC 输入或 LINE IN 是差分输入方式,则差分输入的 N 极 (负极) 悬空或接地。

MIC OUT1 和 MIC OUT2 输出的音频信号相同,而 MIC OUT2 信号幅度比 MIC OUT1 大 6dB(2 倍), 使用时可以根据需要的信号大小选择其中 1 个端口。

A-29P 的 LINE IN 1 以及 LINE IN 2 为消回音参考信号的 2 个输入端口,可以根据设备是否有左右双声道而选择。常规单声道设备,默认选用 LINE IN 1 为消回音参考信号输入。

此模式由于参考信号,是接在功放的输入端,因此信号幅度不会很大,在考虑不影响原机信号下,可以直接连接到模组的 LINE IN.

## 2. 单模拟麦克风+模拟输出方式（功放后端取回音参考）（模式二）



单模拟麦克风连接图（消回音模式二）

此模式与模式一基本相同，包括模拟麦克风的选型和基本连接。

差别主要是在参考信号的连接上，模式二的参考信号选择从功放的输出端连接。

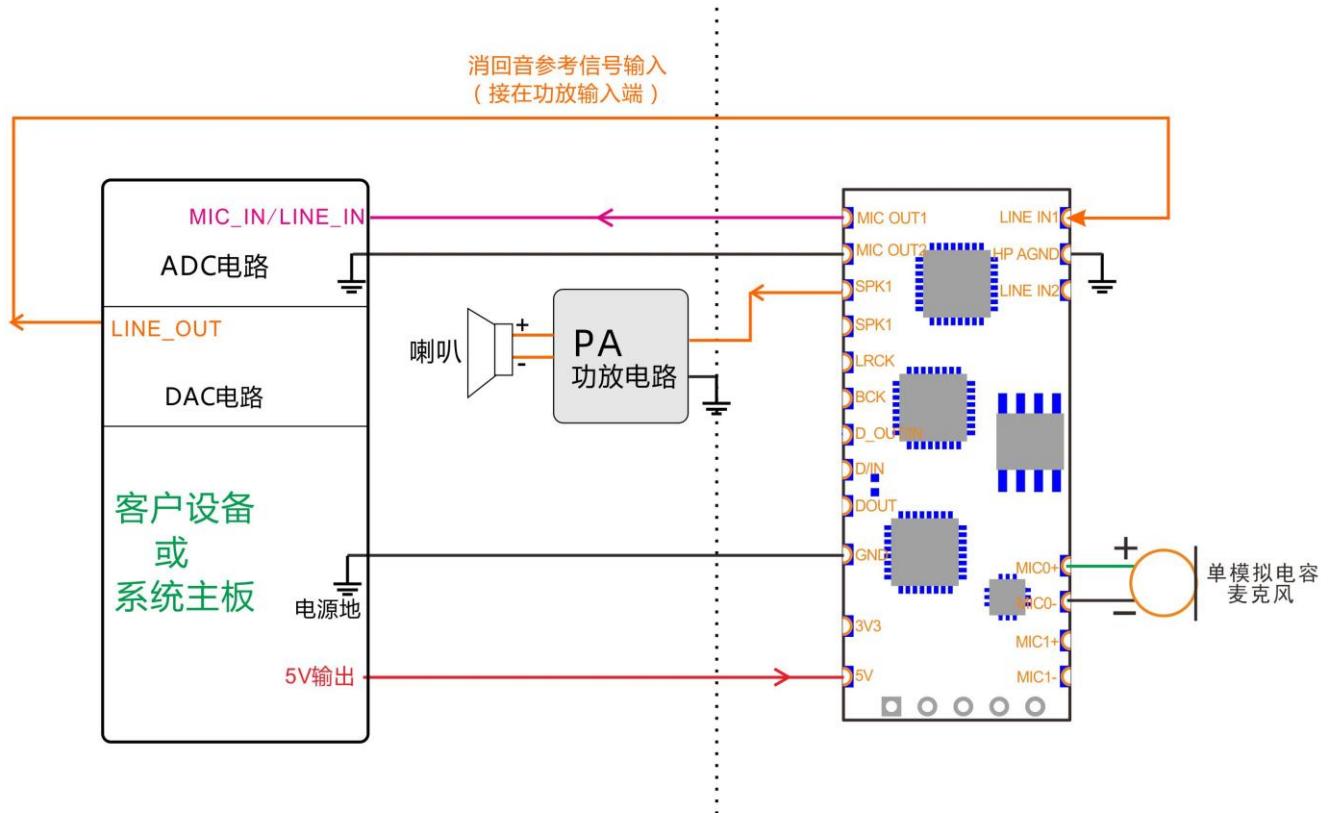
部分设备，比如安卓核心板以及其他工控板之类，功放与解码部分都集成在一块主板上，这时候，要从功放之前取参考信号就相对复杂一些，也不方便快速生产使用，此模式可以解决绝大部分的参考信号取值问题。

由于各类产品的功放输出功率大小不一，模块的 LINE IN 输入信号幅度过大，则会造成削顶饱和，信号的取值也不完整。

由于 LINE IN 的 ADC 最大输入信号幅度不能超过 1.0VRMS。所以对于 1-2W 的功放输出幅度不是很大，可以吧功放输出的正极直接连接到模块的 LINE IN 端口，而 2W 以上的功放芯片，则需要根据功率不同串电阻进行衰减分压，D 类功放芯片，最好还要加入电容把数字载波过滤再接入模块的 LINE IN。

示意图标注的消回音参考分压阻容规格参数，适合 3-5W 的功放对照使用。其他更大功率的功放，则需要根据实际分压幅值而设置阻容规格。

## 3. 单模拟麦克风+模拟输出方式 (功放连接在模组 SPK 后级) (模式三)



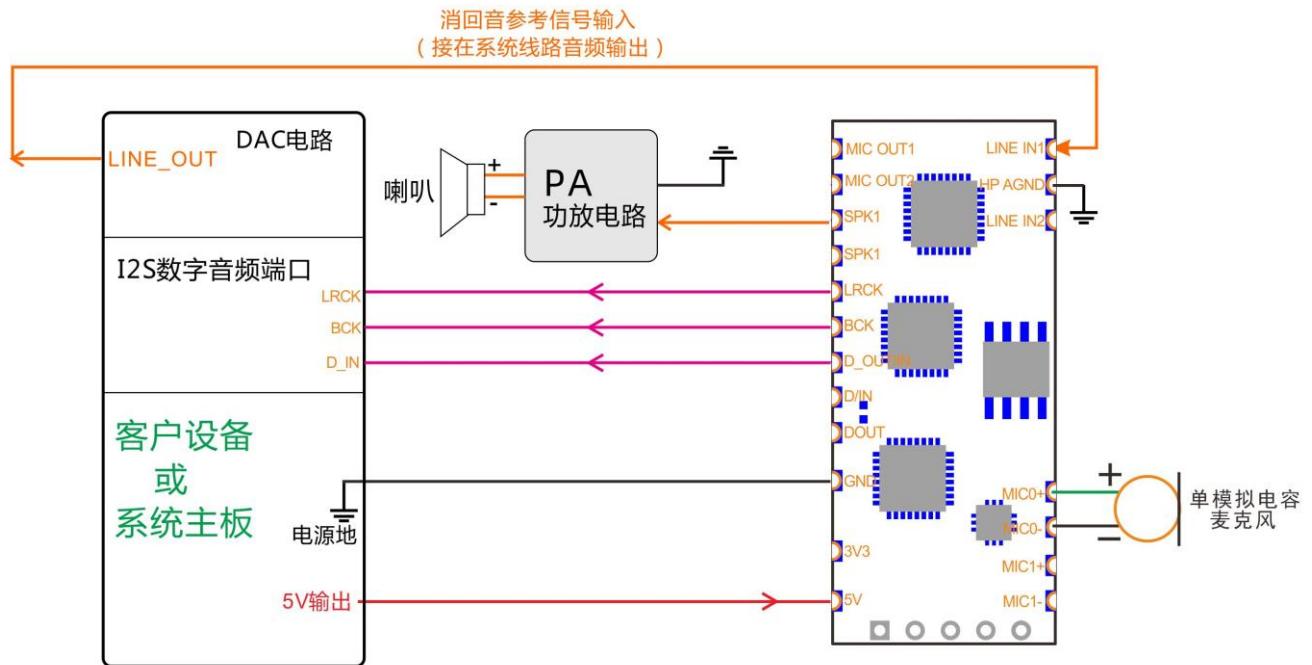
单模拟麦克风连接图 (消回音模式三)

此模式与前面 2 种模式的差别是, 功放电路设计在 A-29P 的下行输出之后, 这样设计的优点是下行信号完全是由 A-29P 模块处理和输出, 使得消回音的参考信号更准确和稳定, 消回音的效果也是最好的。

A-29P 的 LINE IN 有 2 端口, 分别支持双声道立体声的输入, 如果需要加入消回音设备是双声道输出, 则可以把 LINE IN 的 1 和 2 的 2 个通道分别接入, 再分别在 SPK 的 1 和 2 的 2 个输出分别接 2 路功放输入端口。

除了功放连接的差别之外, 其他的麦克风选型和连接, 同样参考模式一即可。

## 4. 单模拟麦克风+数字音频输出方式 (模式四)

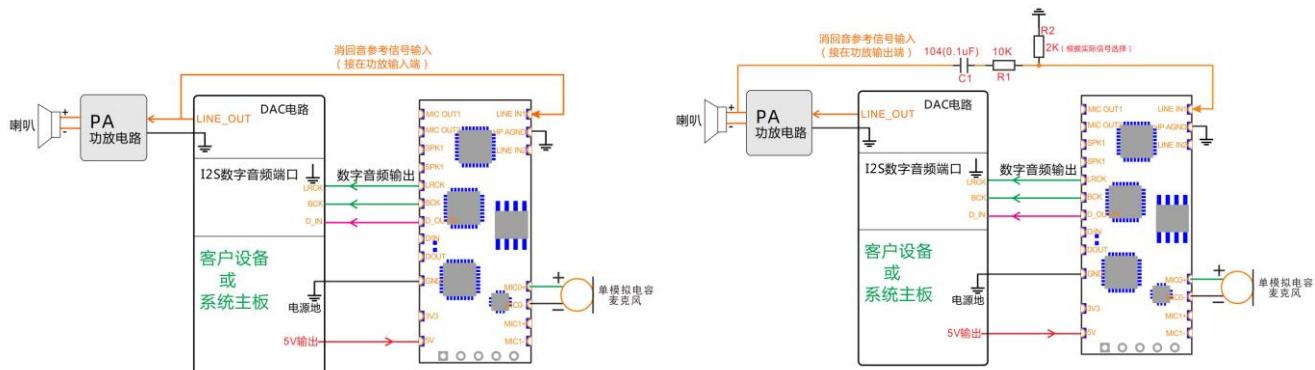


单模拟麦克风连接图 (消回音模式四)

此模式的 LINE OUT 信号通过数字音频输出, 数字音频格式是 I2S。

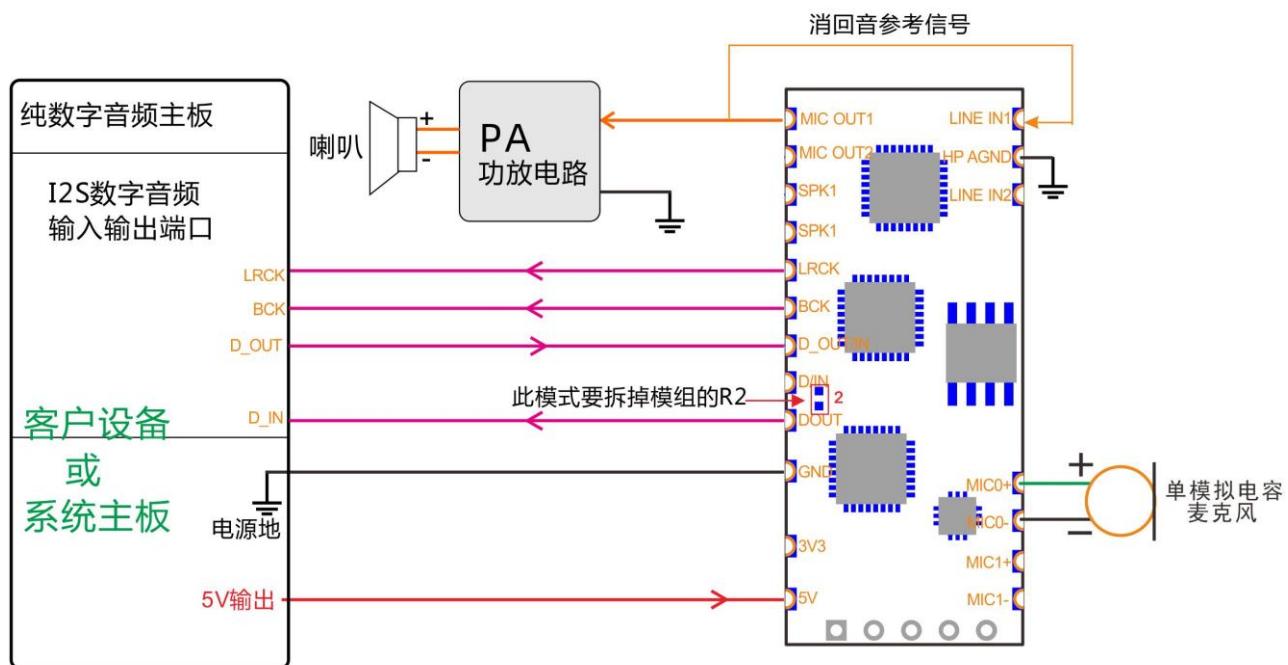
此模式可以方便部分主板只有数字接口的使用, 减少中间 ADC 的环节, 也能获得更好的音频信号, 以及更好的抗干扰能力。

由于功放输出部分还是模拟音频, 因此消回音的参考信号从模块的 LINE IN 端口输入, 参考信号的取值, 除了上图的方式外, 也可以按前述的方式, 按下 2 图连接。



需注意, A-29P 模块的 LINE OUT 音频输出的模拟通道和 I2S 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。

## 5, 单数字麦克风输入-数字音频输出 (特殊应用) (模式五)



单模拟麦克风连接图 (消回音模式五)

此模式适合客户主板上无任何模拟端口的情况下使用。可以借助 A-29P 的编解码电路，通过 I2S 的输入和输出，把客户主板需要的 ADC 和 DAC 工作都放在 A-29P 的模组上面。

在进行此模式之前，需要吧 A-29P 模组上的预留电阻 R2 拆除。

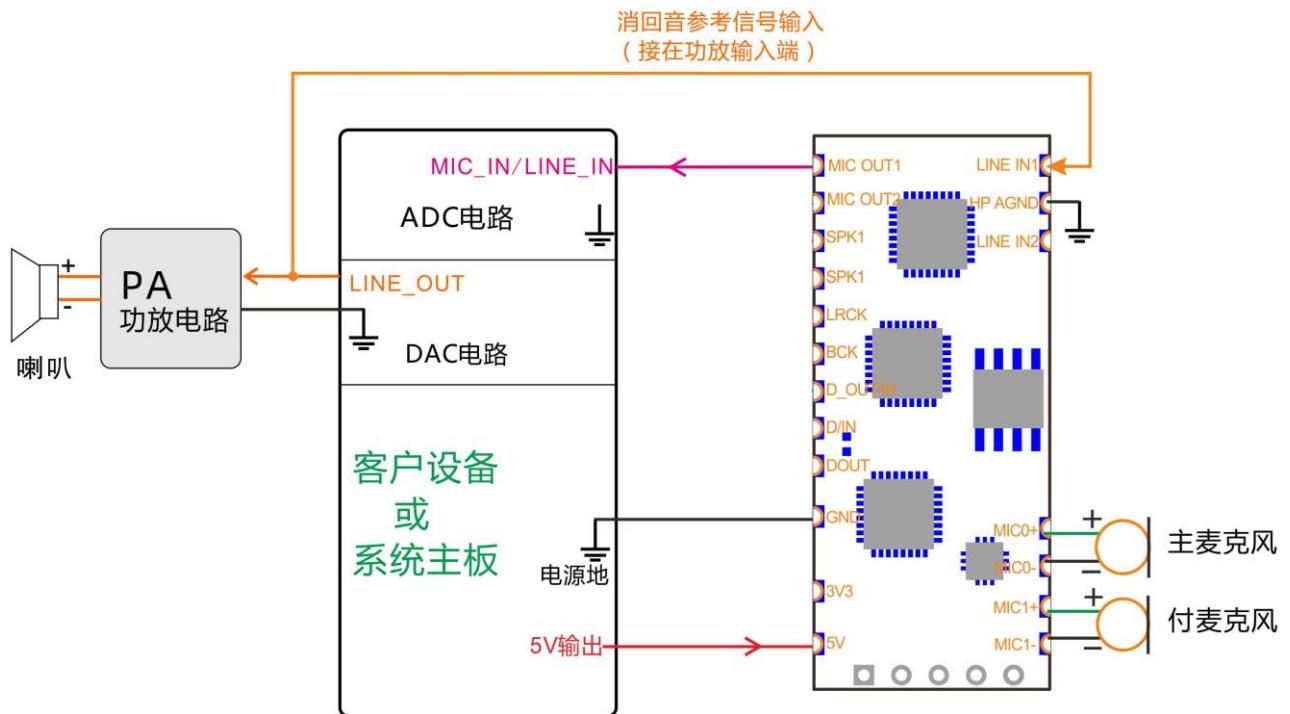
拆除 R2 电阻之后，A-29P 的端口 7 由 I2S D\_OUT/IN，变为 I2S D IN 功能，可以连接客户主板过来的 I2S D OUT 音频，然后经过 A-29P 的 DAC 处理，从 MIC OUT1 或 MIC OUT2 输出。

然后 A-29P 模拟麦克风 MIC0 进入的麦克风信号经过降噪和消回音处理之后，从端口 9 脚 I2S D\_OUT 输出，可以连接到客户主板的 I2S D IN 端口使用。

A-29P 的 MIC OUT 端口输出的音频为功放需要的喇叭监听信号，因此可以连接到功放的输入端，进行放大，并驱动喇叭。

而这时，为了得到消回音功能，在 A-29P 上，让 MIC OUT 的信号接入到 LINE IN 端口。

## 6. 双模拟麦克风输入-模拟输出方式 (模式六)



双模拟麦克风连接图 (消回音模式六)

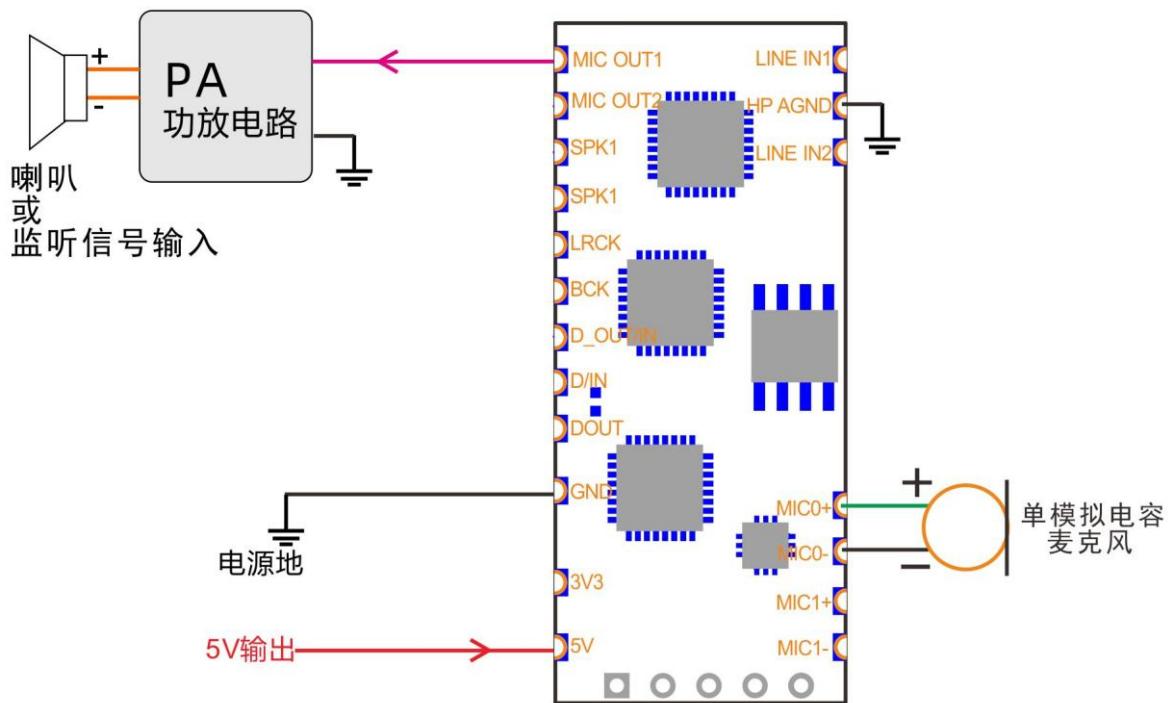
A-29P 模组还可以支持双模拟麦克风输入方式使用。

双麦模式下, 可以开启波束定向拾音功能, 或增强拾音降噪功能及消回音功能, 相应双麦模式也可以对应前述的 5 种模式。

但需要注意双麦克风模式下, 如果开启波束定向, 付麦声音是不输出, 仅仅是作为辅助拾音。然后在开启波束定向模式下, AI 降噪功能会关闭。

双麦模式有很多组合及变动方式, 如果需要使用波束定向功能, 请与技术人员确认可行性及功能的效果说明。

7, 单模拟麦克风输入-模拟音频输出（拾音器模式-模式七）



### 单模拟麦克风连接图 (AI 降噪拾音器模式-模式七)

A-29P 具有很好的 AI 降噪特性, 以及远场拾音功能 (AGC), 因此作为拾音器和助听器设备的拾音前端也是非常适合。

AGC 功能开启后，可以实现在 5-10 的拾音距离，并有很好的降噪效果。

A-29P 的降噪等级也可以按需要进行调整，以适配不同的拾音设备对噪音强度调整，以及某些声音需要保留而进行调整。

由于 A-29P 输出信号幅度比较小，无法直接驱动喇叭或者耳机，因此后端需要添加运放或者功放电路已放大需要的信号幅度。

## 八、 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。

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