

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。

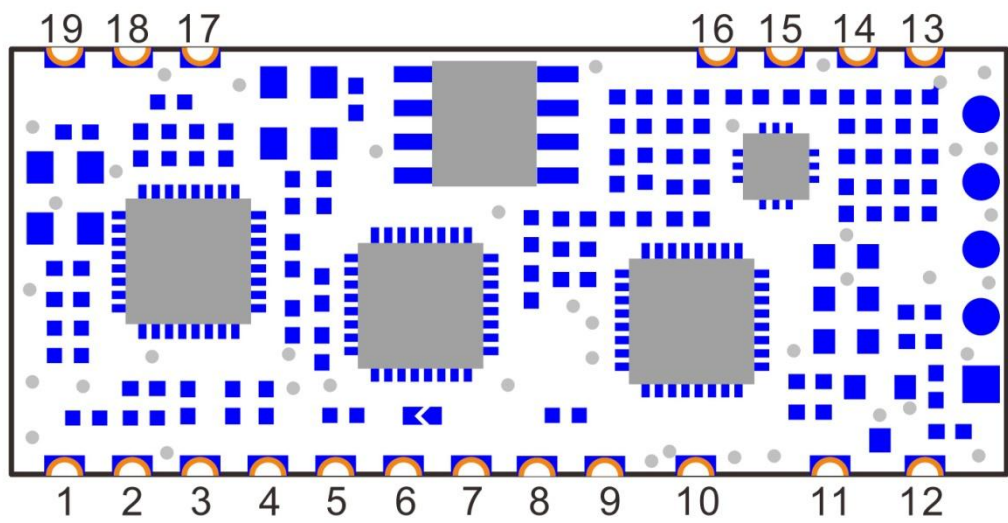
模块端口采用半孔焊盘设计，体积小巧（长 37.5mm,宽 16mm）。在已成型的产品中，可以通过转接板快速接入；而在新产品设计时，则可以按模块尺寸图，直接做焊盘形式焊接在系统板上，方便各类产品的设计生产使用。(此型号可以直接端口兼容替换 A-09，A-06 模块)

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。

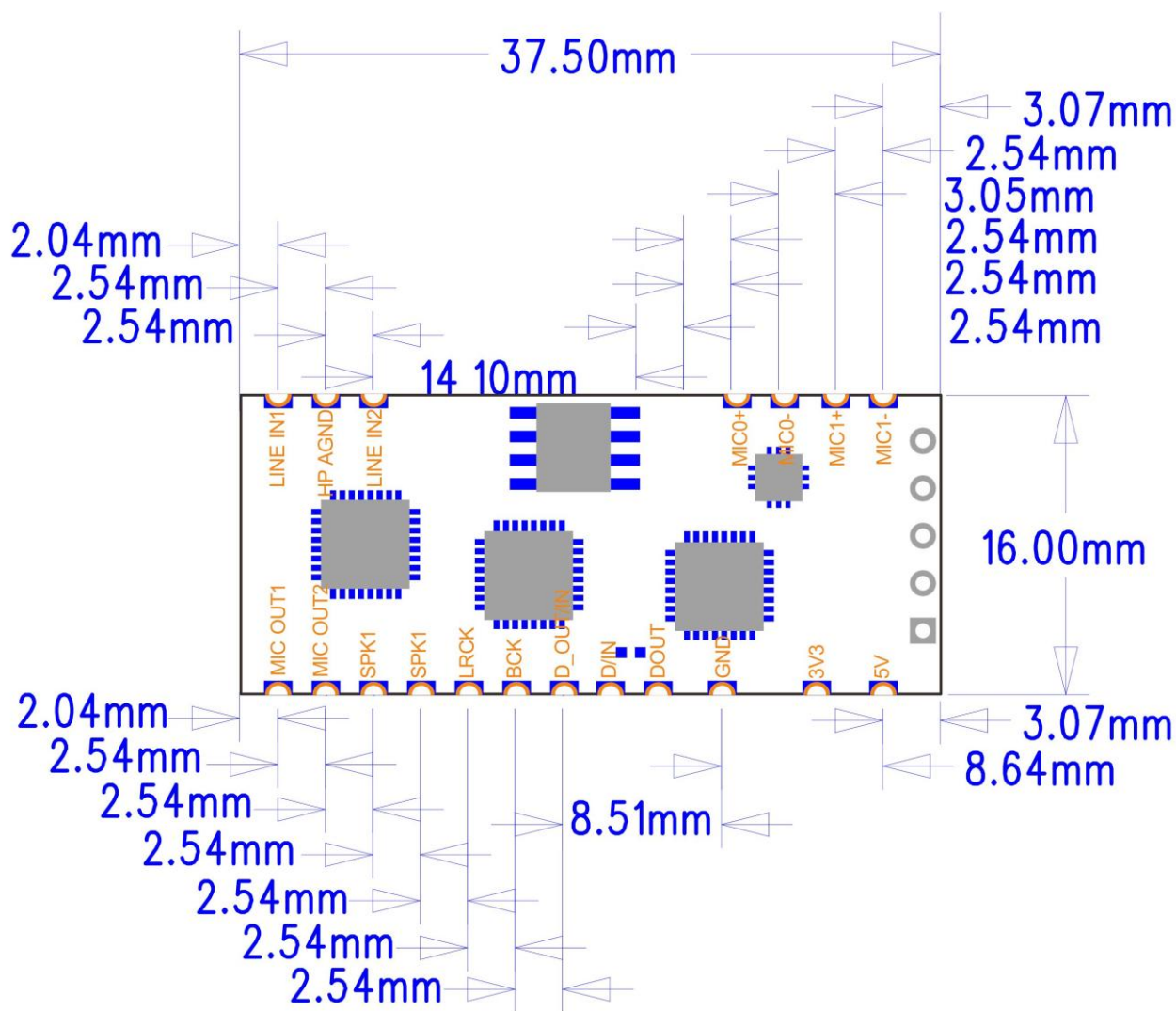
2，8 脚的数字音频信号来源，是从 17，19 脚输入的模拟信号，因此，可以作为一个 ADC 输出端口。

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：

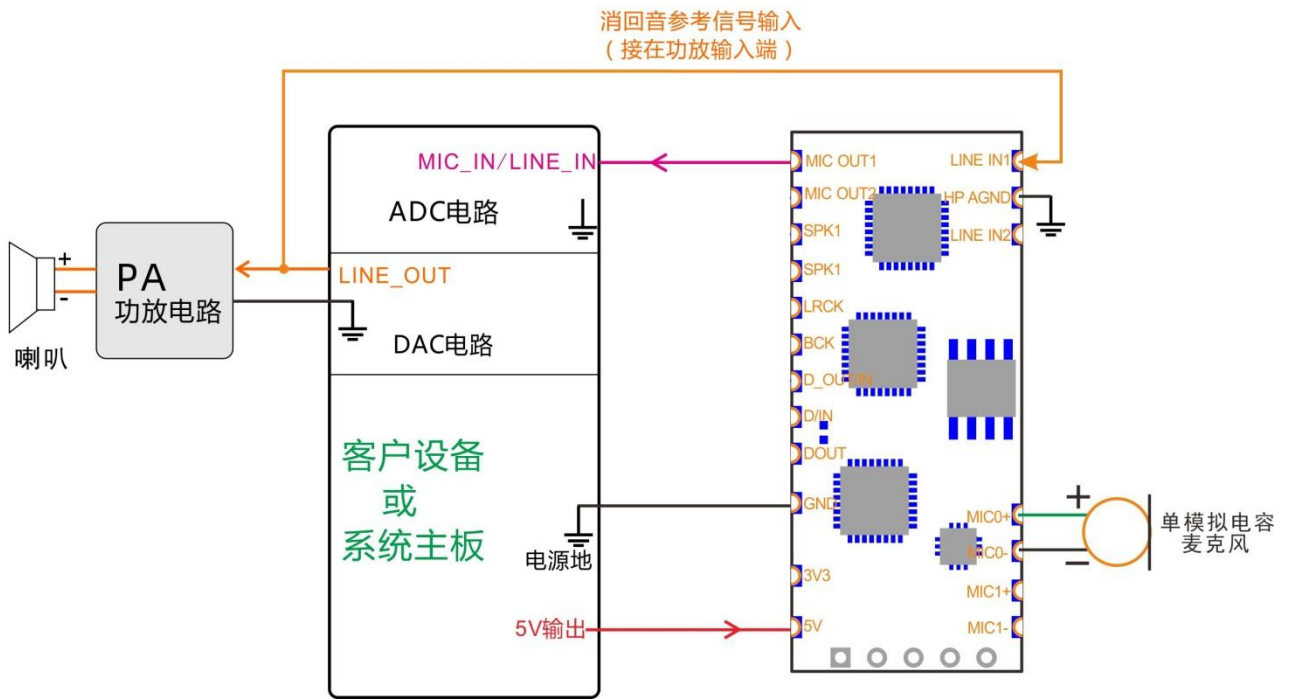
- ※ 输入电压：端口 12 为直流+4V~+6.5V ， 端口 11 为 3.3V
- ※ 工作电流：28-35mA
- ※ LINE OUT 模拟音频输出端口阻抗 10K Ω ， 信噪比(SNR)91dB,最大输出幅度 1.5Vrms.
- ※ LINE IN 模拟参考音频输入端口阻抗 47K Ω ， 输入信号最大幅度 1Vrms.
- ※ 麦克风录音拾取范围:10cm-500cm（不同固件距离不同）.
- ※ 回音消除指标:100db
- ※ 可消除回音空间延迟时间:100mS
- ※ 最佳状态,有效降噪指标： 45dB-90dB (AI 固件降噪下)
- ※ 工作温度： -20 度~85 度
- ※ 工作湿度:相对湿度小于 90%

六， 模块尺寸规格



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)。

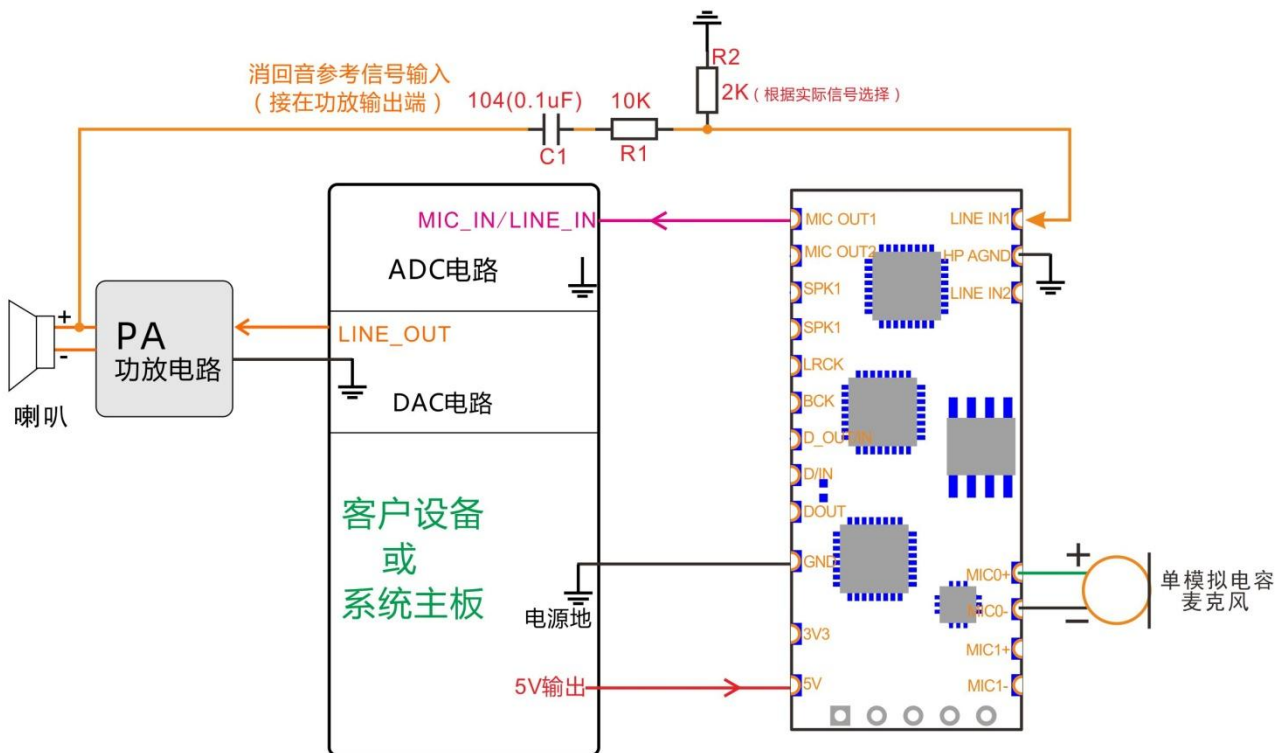
模拟麦克风拾取的音频信号经过 DSP 的消回音及降噪处理后,从 MIC OUT1 或 MIC OUT2 的 2 个端口同时输出。输出方式为单端输出,此信号可以连接到下一级系统主板的 MIC 输入或 LINE IN 端口上,如果下一级的 MIC 输入或 LINE IN 是差分输入方式,则差分输入的 N 极（负极）悬空或接地。

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。

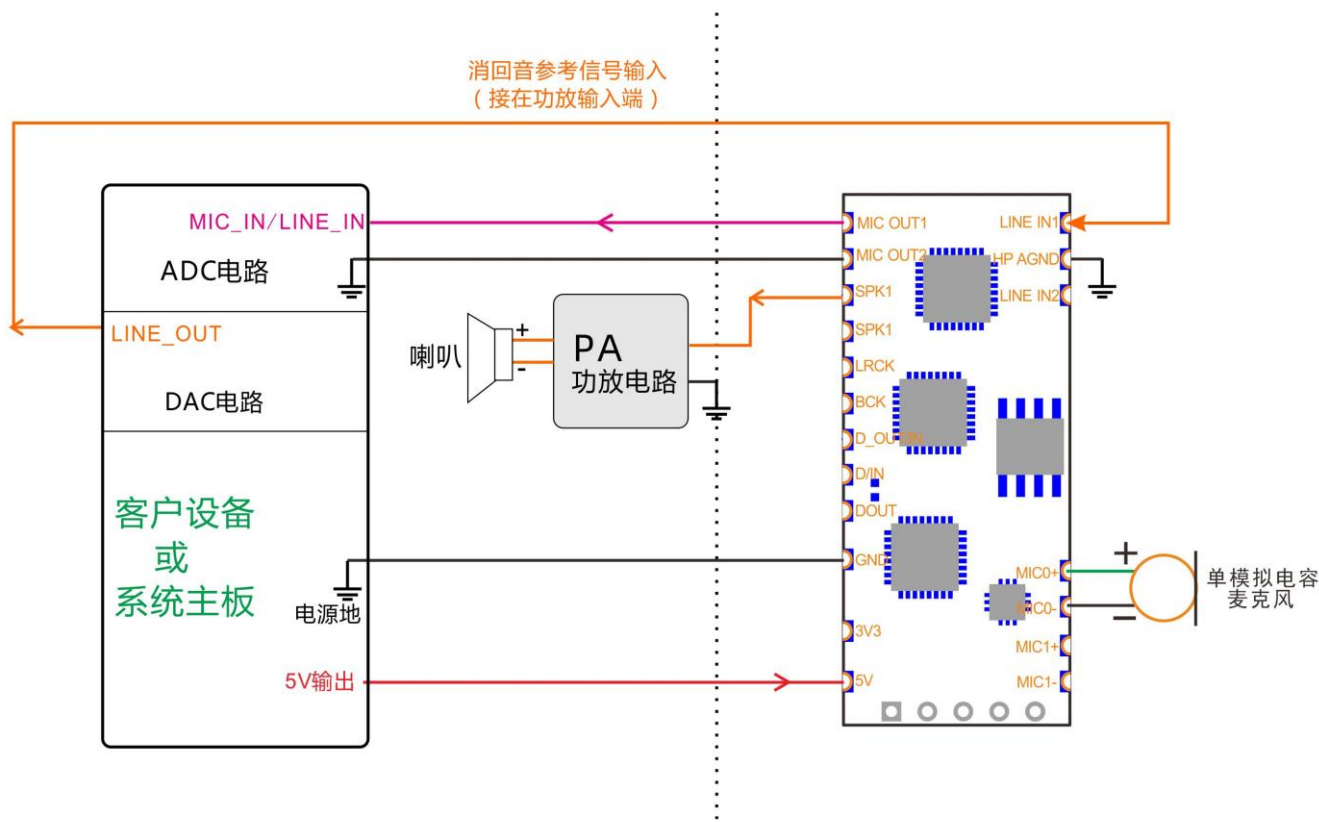
部分设备，比如安卓核心板以及其他工控板之类，功放与解码部分都集成在一块主板上，这时候，要从功放之前取参考信号就相对复杂一些，也不方便快速生产使用，此模式可以解决绝大部分的参考信号取值问题。

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，可以把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，最好还要加入电感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）



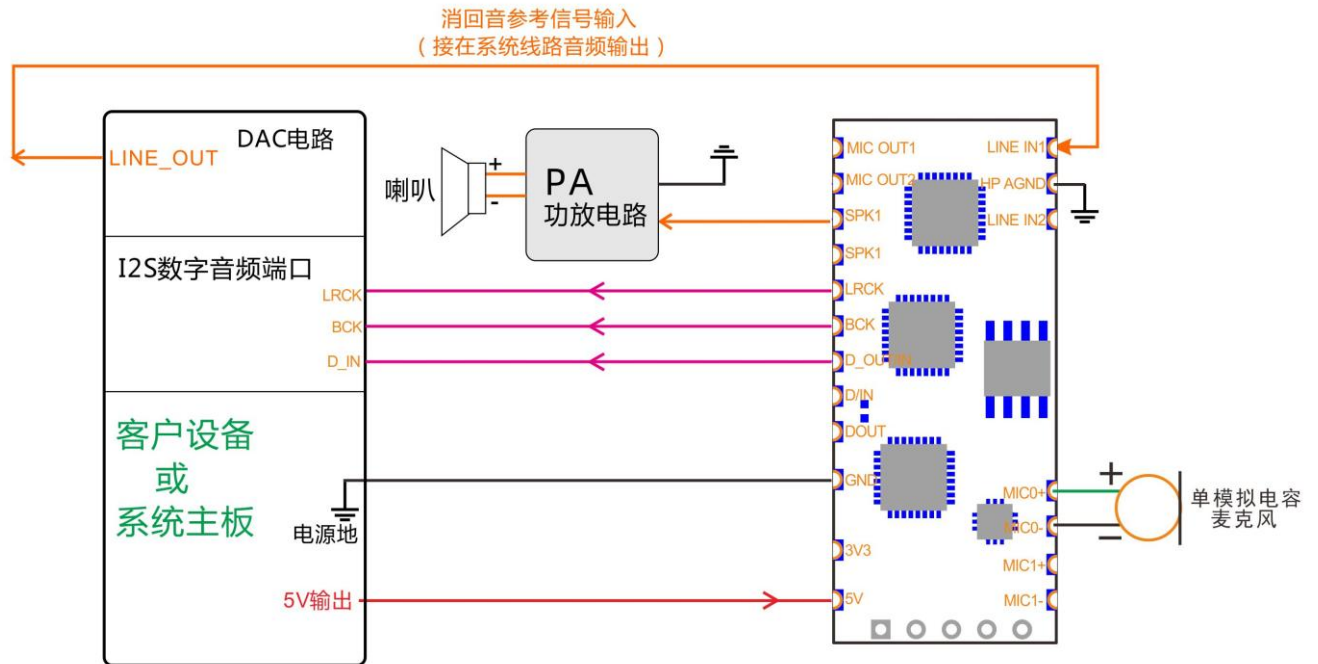
单模拟麦克风连接图（消回音模式三）

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，则可以吧 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）

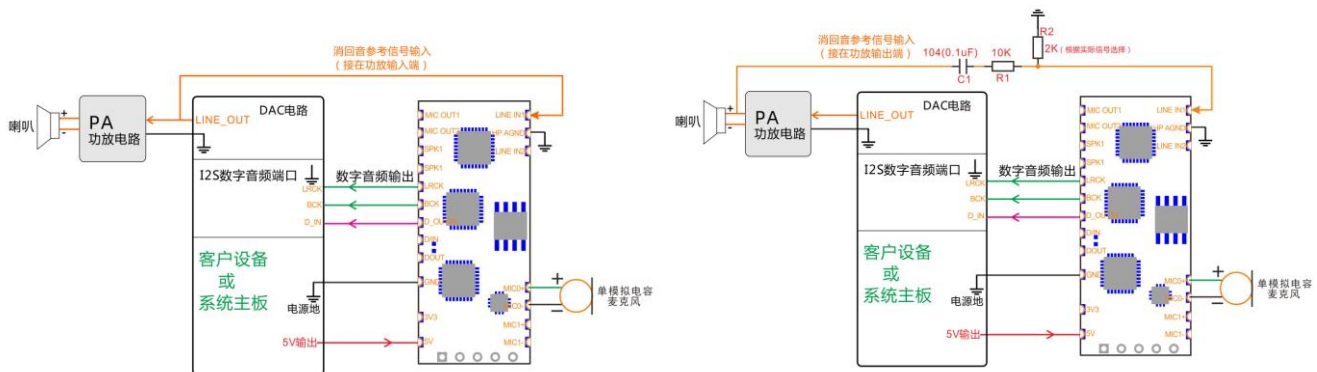


单模拟麦克风连接图（消回音模式四）

此模式的 LINE OUT 信号通过数字音频输出，数字音频格式是 I2S。

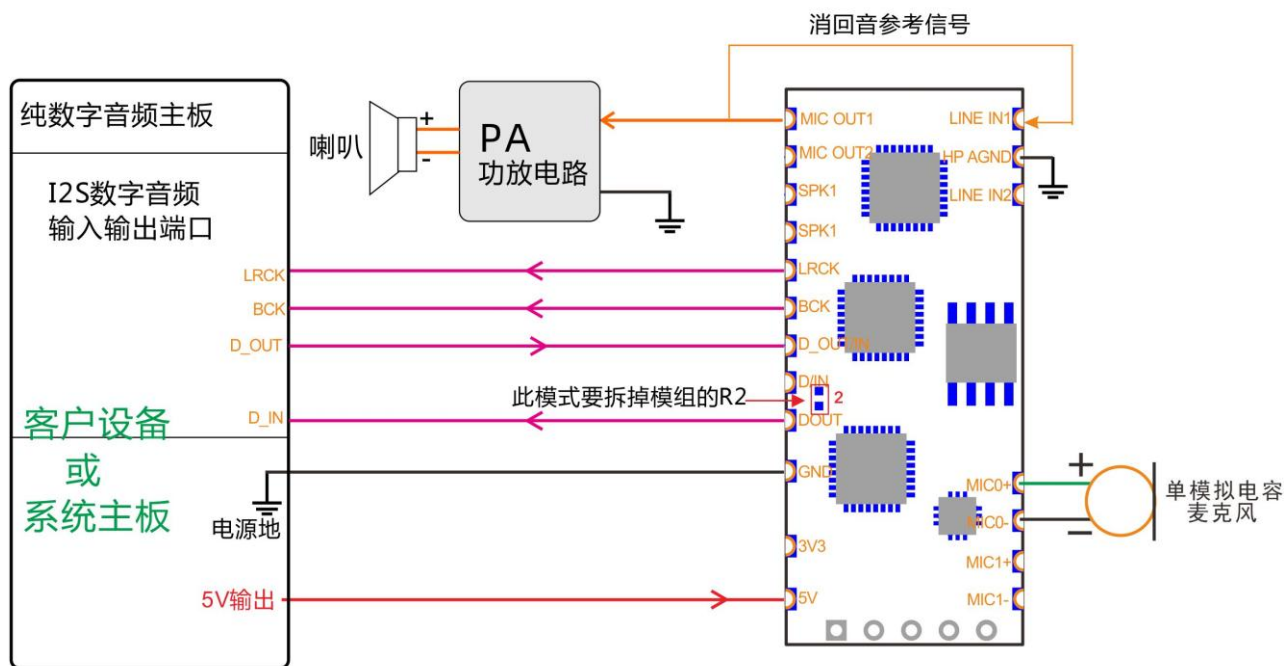
此模式可以方便部分主板只有数字接口的使用，减少中间 ADC 的环节，也能获得更好的音频信号，以及更好的抗干扰能力。

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，需要把 A-29P 模组上的预留电阻 R2 拆除。

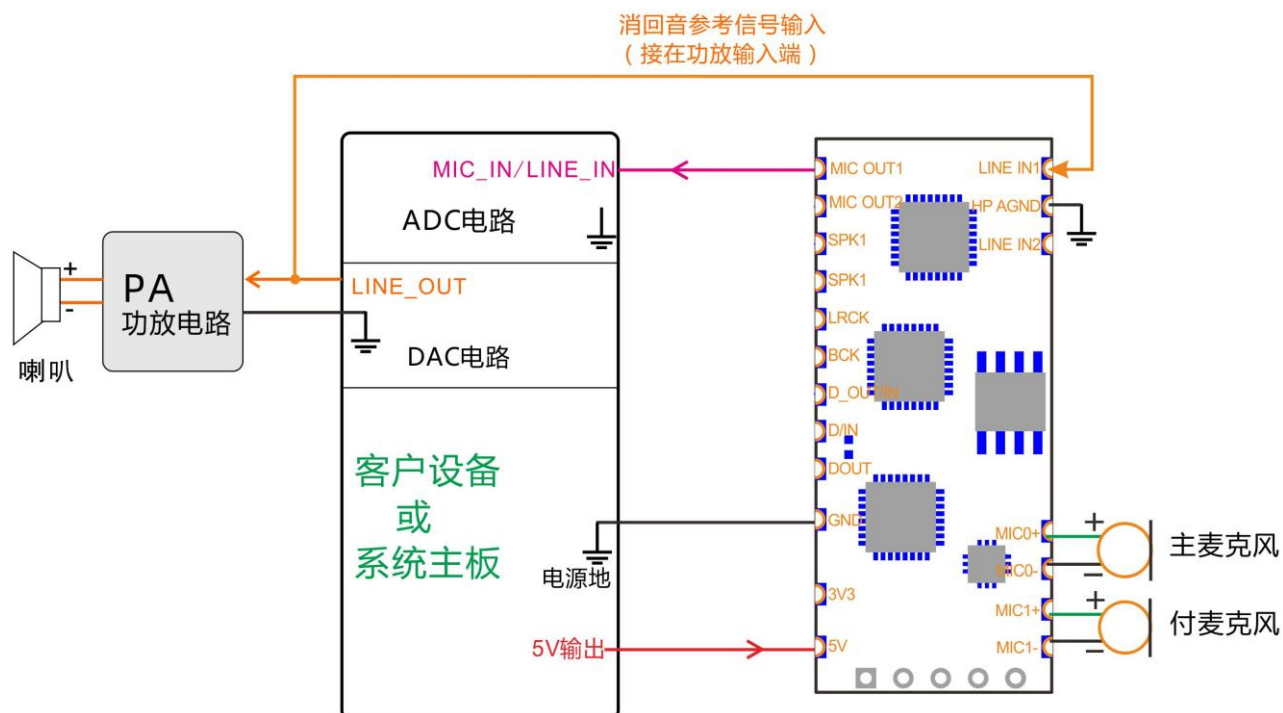
拆除 R2 电阻之后，A-29P 的端口 7 由 I2S D_OUT/IN，变为 I2S D IN 功能，可以连接客户主板过来的 I2S D OUT 音频，然后经过 A-29P 的 DAC 处理，从 MIC OUT1 或 MIC OUT2 输出。

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）

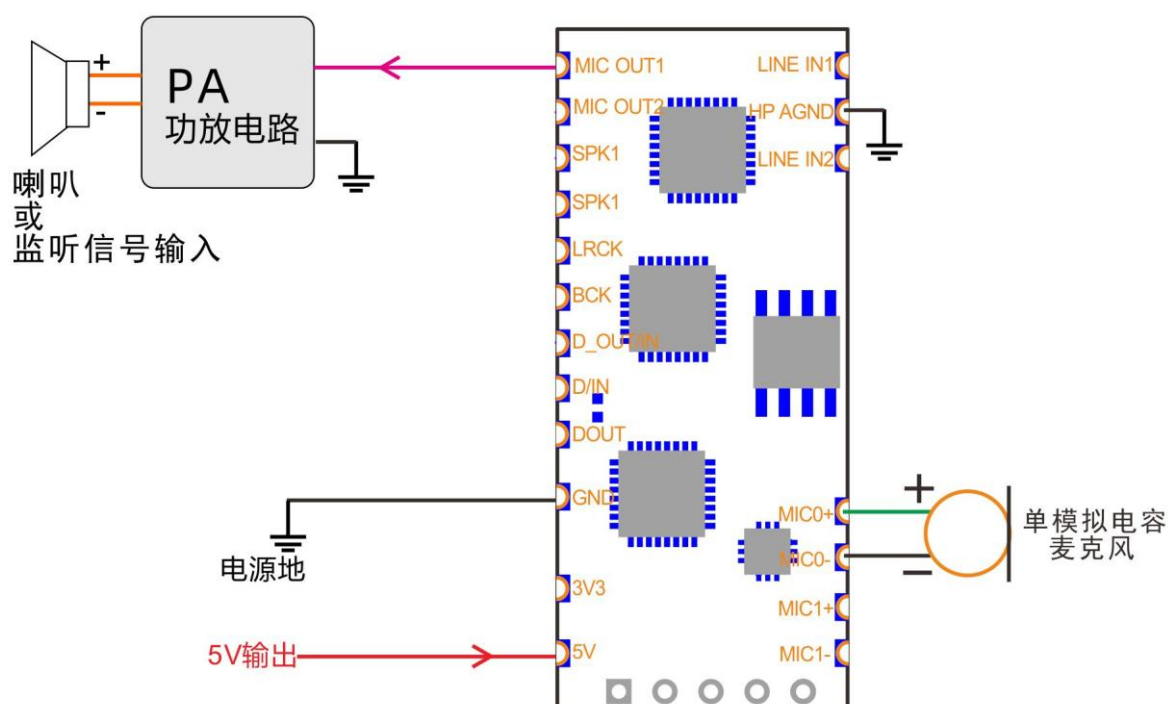
A-29P 模组还可以支持双模拟麦克风输入方式使用。

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