

# 双麦阵列回音消除及降噪模块 A-47 说明书

## 一， 产品概述：

A-47 是一款高性能的数字语音处理模块，可以针对免提全双工通话中的回音问题进行消除（AEC），并具有优异的环境噪音(ENC)压制功能，让通话设备获得更好的语音品质。

A-47 模块内置专业声学处理 DSP 芯片，可以根据不同产品适配相应的程序，配合针对性的算法参数，对全双工通话产品的回音问题，及拾音记录设备的环境噪音问题，得到很完善的解决。

A-47 具有**模拟音频输入输出端口和数字音频输入和输出端口**。可以按模拟及数字信号的需求搭配使用。可以兼容各类音频通话系统。

模块的所有音频信号都支持查分接口，可以尽量减少线路中的各种干扰问题，当主板比较小，射频干扰严重的场合，也可以选择使用数字音频信号连接，杜绝射频干扰问题。

模块支持多种工作模式，主要分为回音消除功能模式及拾音降噪功能模式。两种功能模式又分别对应有近距离，中距离，及远距离三种不同灵敏度程序。模块具有高达 90dB 的回音消除，以及高达 45dB 的环境噪音压制，同时基于单芯片 DSP 处理器，整体功耗低于 25mA，可以减少便携移动产品的功耗负担。

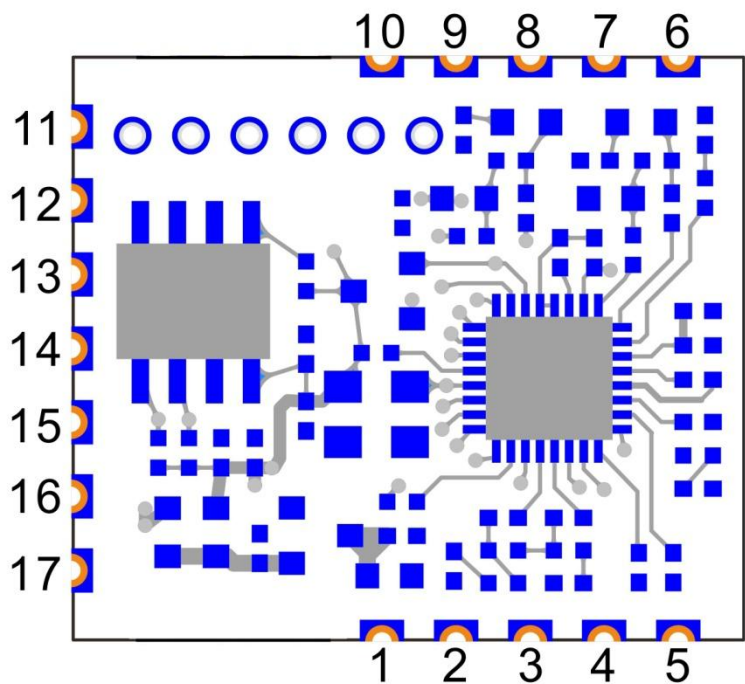
模块端口采用半孔焊盘的设计，体积小巧（长 23mm, 宽 20mm）。在已成型的产品中，可以通过转接板快速接入；而在新产品设计时，则可以按模块尺寸图，直接做焊盘形式焊接在系统板上，方便各类产品的设计生产使用。

## 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。
- ※ 呼叫报警系统，银行客服通话系统。
- ※ 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。
- ※ 智能语音控制，语音识别系统，及智能交互设备。
- ※ 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。
- ※ 安防通话产品，会议通话设备。

三， 外形框图



图一：模块外形及接口示意图

四， 模块脚位定义说明：

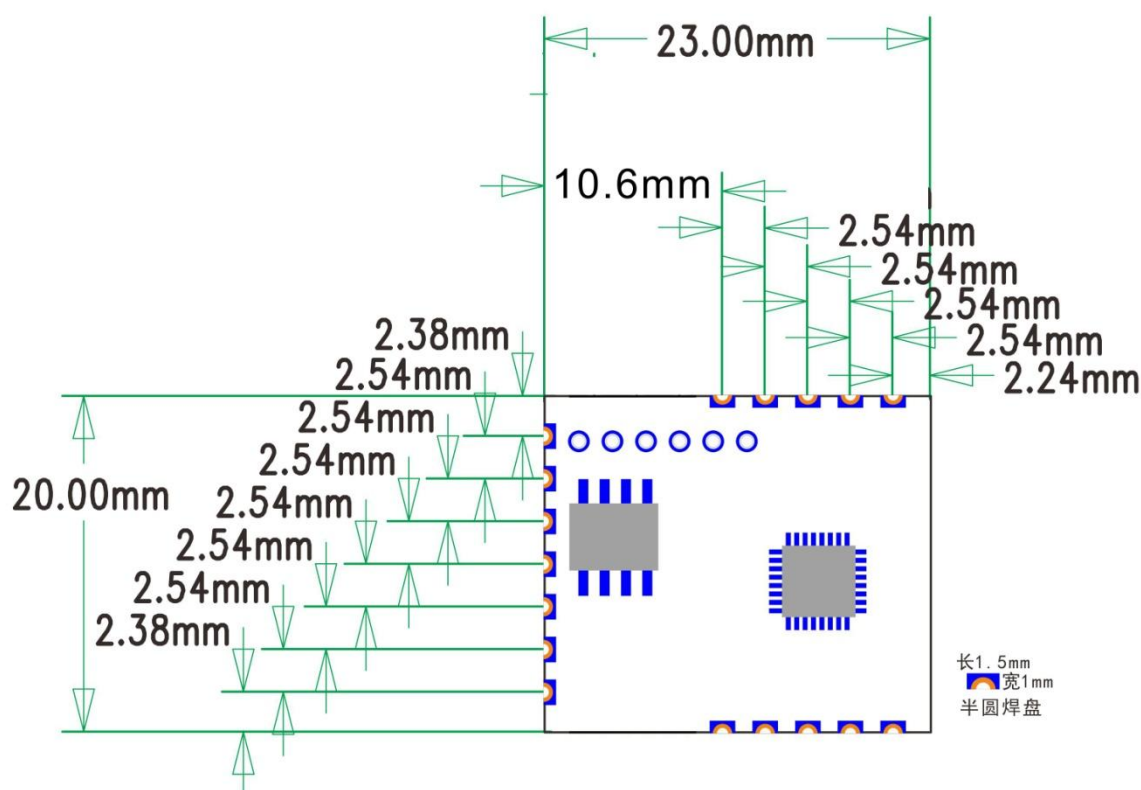
脚位	功能定义	说明
1	+5V	模块电源供电输入（+4V~+6.5V）
2	SPK_IN_P	音频信号输入差分 P 端。此为消回音参考信号输入端
3	SPK_IN_N	音频信号输入差分 N 端。此为消回音参考信号输入端
4	MIC_OUT_P	音频信号输出差分 P 端。为主麦克风 MIC0 处理后输出信号
5	MIC_OUT_N	音频信号输出差分 N 端。为主麦克风 MIC0 处理后输出信号
6	MIC0-	主麦克风的负极。(与模拟地连接)
7	MIC0+	主麦克风的正极。
8	MIC1-	次麦克风的负极。常规不用时空置。
9	MIC1+	次麦克风的正极。常规不用时空置，或用 104 电容接地
10	GND	地线
11	DMICOUT-D	数字麦克风输出，数据端口。(丝印为 MOD,接后级主板)
12	DMICOUT-C	数字麦克风输出，时钟端口。(丝印为 MOC,接后级主板)
13	GND	地线
14	3V3	(+3.3V)模块核心工作电压输入，与 1 脚供电为二选一方式。
15	GND	地线
16	DMICIN-C	数字麦克风输入，时钟端口。(丝印为 MIC,接数字麦克风)
17	DMICIN-D	数字麦克风输入，数据端口。(丝印为 MID,接数字麦克风)

附：模块焊盘间距为 2.54mm。在采用 5V 供电时，14 脚可以输出 3.3V 直流电压，负载电流 100mA。  
当某些系统主板中有 3.3V 输出时，则可以把模块的 14 脚作为电源输入端口使用。1 脚和 14 脚都可以作为供电使用，但仅限二选一使用。

## 五， 模块电气性能指标：

- ※ 输入电压：直流+4V~+6.5V （特殊模式下，可以直接用后级主板的 3.3V 供电）
- ※ 工作电流：22-25mA
- ※ 模拟麦克风输入端口阻抗 15K $\Omega$ ，单端输入信号最大幅度 1.4Vpp，差分为 2.8Vpp。
- ※ 数字麦克风格式为 PDM(数字麦克风模式,可以设置双麦降噪加消回音二合一固件)。
- ※ MIC OUT 模拟音频输出端口阻抗 10K $\Omega$ ，输出幅度 2.4Vpp
- ※ SPK IN 模拟参考音频输入端口阻抗 60K $\Omega$ ，单端输入信号最大幅度 1.4Vpp，差分为 2.8Vpp
- ※ 麦克风录音拾取范围:10cm-500cm(高灵敏麦克风可以 1000cm)。
- ※ 回音消除指标:90db（结构合理最佳状态）
- ※ 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：-45 度~85 度
- ※ 工作湿度:相对湿度小于 90%

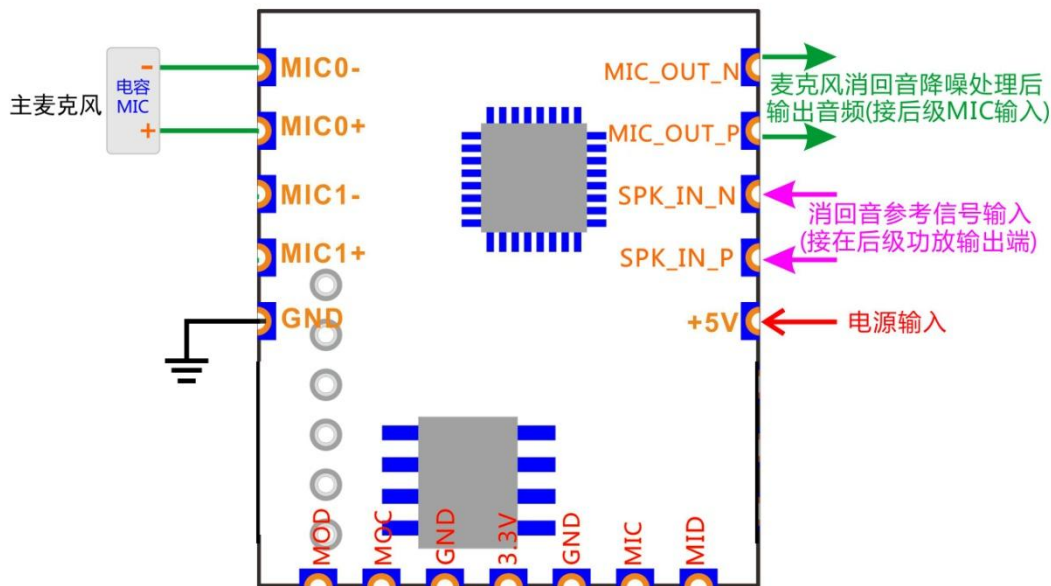
## 六， 模块尺寸规格



图二：半圆焊盘长为 1.5mm 宽为 1mm

七， 设计应用示意图（共计 11 种搭配方式选用）：

1， 消回音模式单电容麦克风连接方式（模式 1：模拟麦克风输入+模拟音频输出）



图三：单电容麦克风应用连接图 a（消回音模式）

麦克风选用驻集体电容麦克风, 接在主麦 MIC0 的正负脚位上. 麦克风的灵敏度常规推荐选用-42 dB, 如果产品体积比较小, 为保证消回音的效果, 麦克风灵敏度可以选用更低灵敏度, 而产品体积比较大, 则可以选择更高灵敏度的咪头。

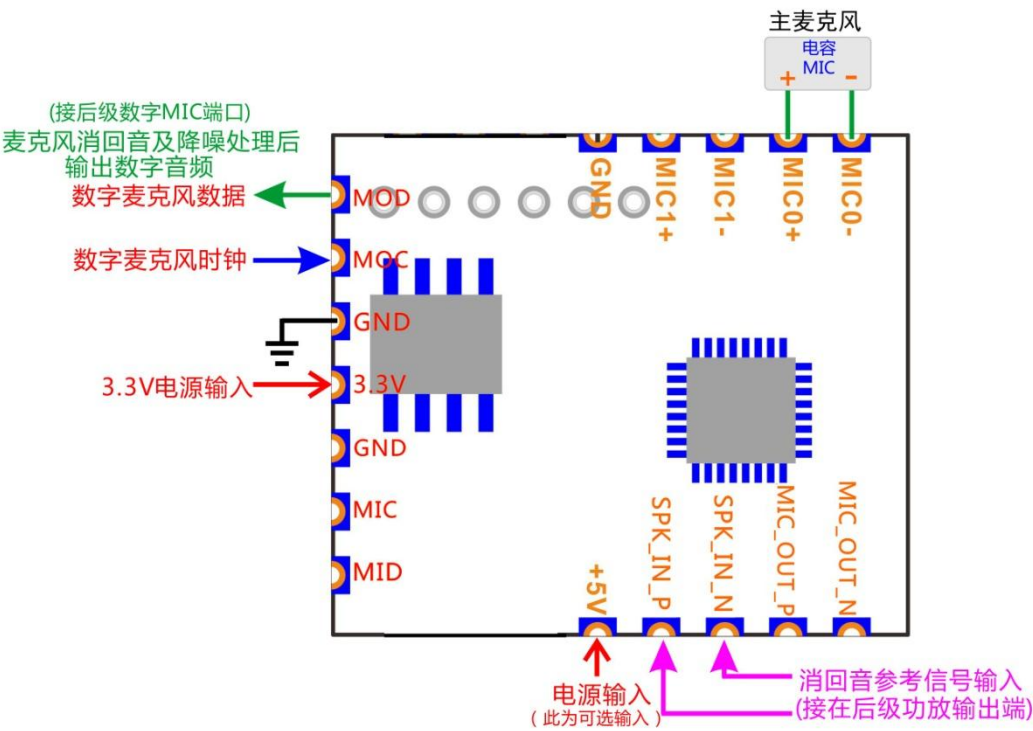
麦克风的信号经过 DSP 处理后, 从 MIC\_OUT 端口差分输出, 此差分信号可以连到下一级系统主板的 MIC 输入或 LINE IN 端口上, 如果下一级的 MIC 输入或 LINE IN 是单端方式, 也可以吧 A-47 模块的 MIC\_OUT\_N 悬空或接地, 只把 MIC\_OUT\_P 接入后级的信号输入端即可。

A-47 的 SPK\_IN 为消回音参考信号的差分输入端口, 可以根据需要消回音设备的功放芯片类型, 接在功放的音频输出或功放音频输入端。(请注意此信号幅度不能太大, 建议单端信号幅度不能超过 500 毫伏, 因此需要注意通过电阻进行衰减分压在接入)

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离消回音降噪程序（默认版本名称：远距离 AEC）
- b, 中距离消回音降噪程序
- c, 近距离消回音降噪程序

2，消回音模式单电容麦克风连接方式（模式 2：单模拟麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图四：单电容麦克风应用连接图 b（消回音模式）

麦克风选用驻集体电容麦克风,接在主麦 MIC0 的正负脚位上.麦克风的灵敏度常规推荐选用-42 dB,如果产品体积比较小，为保证消回音的效果，麦克风灵敏度可以选用更低灵敏度，而产品体积比较大，则可以选择更高灵敏度的咪头。

麦克风的信号经过 DSP 处理后,从数字音频 MOD 端口输出,此数字信号可以连接到下一级系统主板的数字麦克风输入端口。

后级系统主板的 PDM 数字麦克风端口一般会提供 4 个接口，分别是 DAT, CLK, 3.3V, GND 等，可以与 A-47 模组的 11,12,13,14 这四个端口对应连接，这样既解决了数字音频的传输，同时给 A-47 提供了工作电压，而不需要再提供 5V 供电。

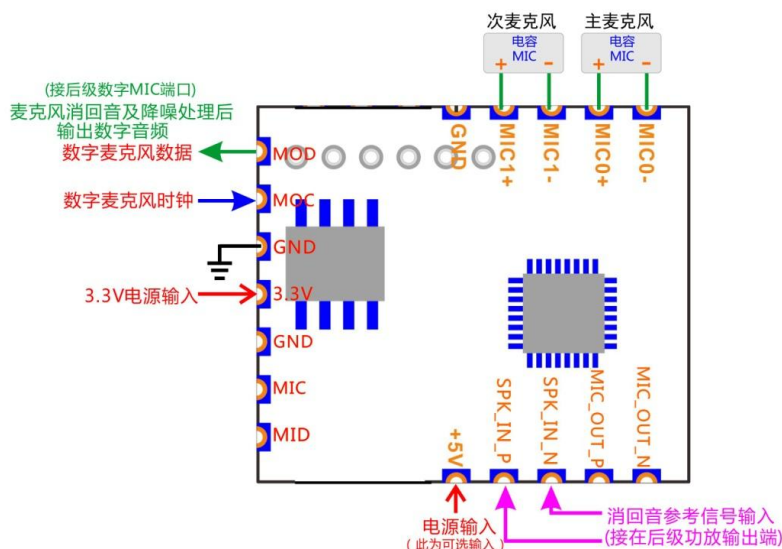
A-47 的 SPK\_IN 为消回音参考信号的模拟信号差分输入端口,可以根据需要消回音设备的功放芯片类型，接在功放的音频输出或功放音频输入端。(请注意此信号幅度不能太大，建议单端信号幅度不能超过 500 毫伏，因此需要注意通过电阻进行衰减分压在接入)

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离消回音降噪程序（默认版本名称：远距离 AEC-DOUT）
- b, 中距离消回音降噪程序
- c, 近距离消回音降噪程序



## 3, 消回音模式双电容麦克风连接方式（模式 3：双模拟麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图五：双电容麦克风应用连接图 a（消回音模式）

在开启数字麦克风 PDM 信号输出模式下，可以在具有通话消回音的同时，再开启双电容麦克风功能。

麦克风选用驻集体电容麦克风,分别接在 MIC0 和 MIC1 的正负脚位上（注意 2 个麦克风不能靠在一起，距离要在 6cm 以上，且朝向不一致。

MIC0 为主麦克风，灵敏度常规推荐-42 dB,如产品体积较小，为保证消回音的效果，主麦克风灵敏度可以选用更低灵敏度，而产品体积比较大，则可以选择更高灵敏度的咪头。

MIC1 为降噪付麦克风，此麦克风的声​​音仅作为降噪参考使用，拾取的音频不会输出，此麦克风的灵敏度高​​低，会决定降噪效果的高低，以及影响主麦克风的拾音范围。

主麦克风的信号经过 DSP 处理后,从数字音频 MOD 端口输出,此数字信号可以连接到下一级系统主板的数字麦克风输入端口。

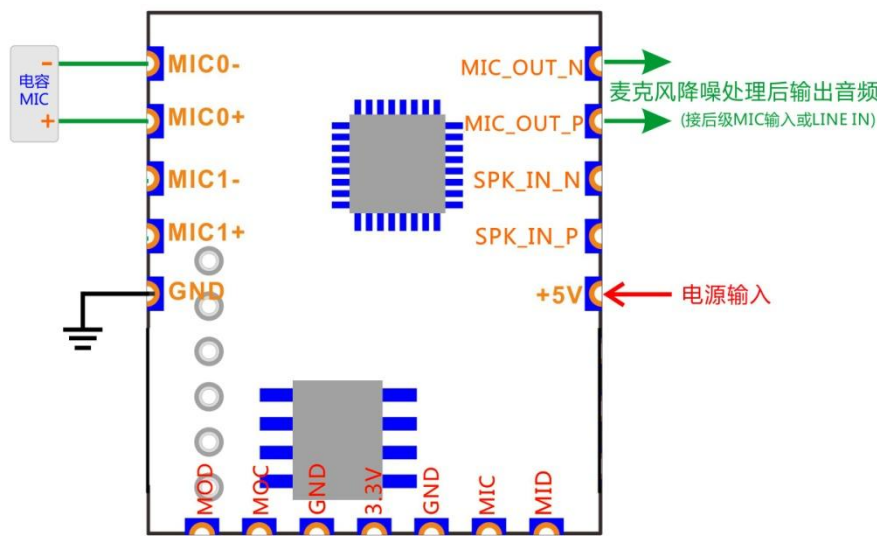
后级系统主板的 PDM 数字麦克风端口一般会提供 4 个接口，分别是 DAT, CLK, 3.3V, GND 等，可以与 A-47 模组的 11,12,13,14 这四个端口对应连接，这样既解决了数字音频的传输，同时给 A-47 提供了工作电压，而不需要再提供 5V 供电。

A-47 的 SPK\_IN 为消回音参考信号的模拟信号差分输入端口,可以根据需要消回音设备的功放芯片类型，接在功放的音频输出或功放音频输入端。(请注意此信号幅度不能太大，建议单端信号幅度不能超过 500 毫伏，因此需要注意通过电阻进行衰减分压在接入)

此连接方式可对应的程序有：

- 远距离消回音降噪程序（默认版本名称：远距离 AEC-DOUT）
- 中距离消回音降噪程序
- 近距离消回音降噪程序

4， 降噪模式单电容麦克风连接方式（模式 4： 单模拟麦克风输入+模拟音频信号输出）



图六：单电容麦克风应用连接图 c（降噪模式）

麦克风选用驻集体电容麦克风,接在主麦 MIC0 的正负脚位上.麦克风的灵敏度常规推荐选用-42 dB,在不同距离程序下，会有不同的拾音距离及降噪作用。

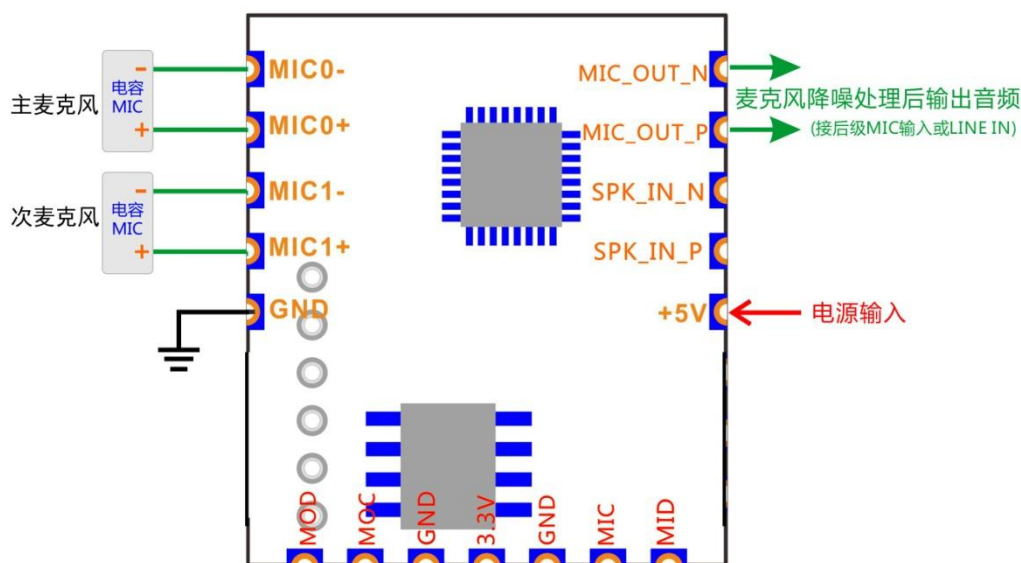
此模式为纯降噪模式，麦克风的信号经过 DSP 处理后,从 MIC\_OUT 端口差分输出,此差分信号可以连到下一级系统主板的 MIC 输入或 LINE IN 端口上，如果下一级的 MIC 输入或 LINE IN 是单端方式，也可以吧 A-47 模块的 MIC\_OUT\_N 悬空或接地，只把 MIC\_OUT\_P 接入后级的信号输入端即可。

单麦克风降噪模式，针对稳定有规律的噪音进行处理，比如空调声，风扇声，马达声，吸尘器工作声，汽车轰鸣，地铁火车行驶的轰鸣声，都可以有效压制。

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离拾音降噪程序（默认版本名称：ENC 远距离 2M）
- b, 中距离拾音降噪程序
- c, 近距离拾音降噪程序

## 5， 降噪模式双电容麦克风连接方式（模式 5：双模拟麦克风输入+模拟信号输出）



图七：双电容麦克风应用连接图 b（降噪模式）

麦克风选用驻集体电容麦克风,分别接在 MIC0 和 MIC1 的正负脚位上（注意 2 个麦克风不能靠在一起，距离要在 6cm 以上，且朝向不一致）。

MIC0 为主麦克风，灵敏度常规推荐-42 dB,在不同距离程序下，会有不同的拾音距离及降噪作用，如果需要更远拾音距离，请选用高灵敏的麦克风。

MIC1 为降噪付麦克风，此麦克风的声音仅作为降噪参考使用，拾取的音频不会输出，此麦克风的灵敏度高低，会决定降噪效果的高低，以及影响主麦克风的拾音范围。

此模式为纯降噪模式，麦克风的信号经过 DSP 处理后,从 MIC\_OUT 端口差分输出,此差分信号可以连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 是单端方式，也可以吧 A-47 模块的 MIC\_OUT\_N 悬空或接地，只把 MIC\_OUT\_P 接入后级的信号输入端即可。

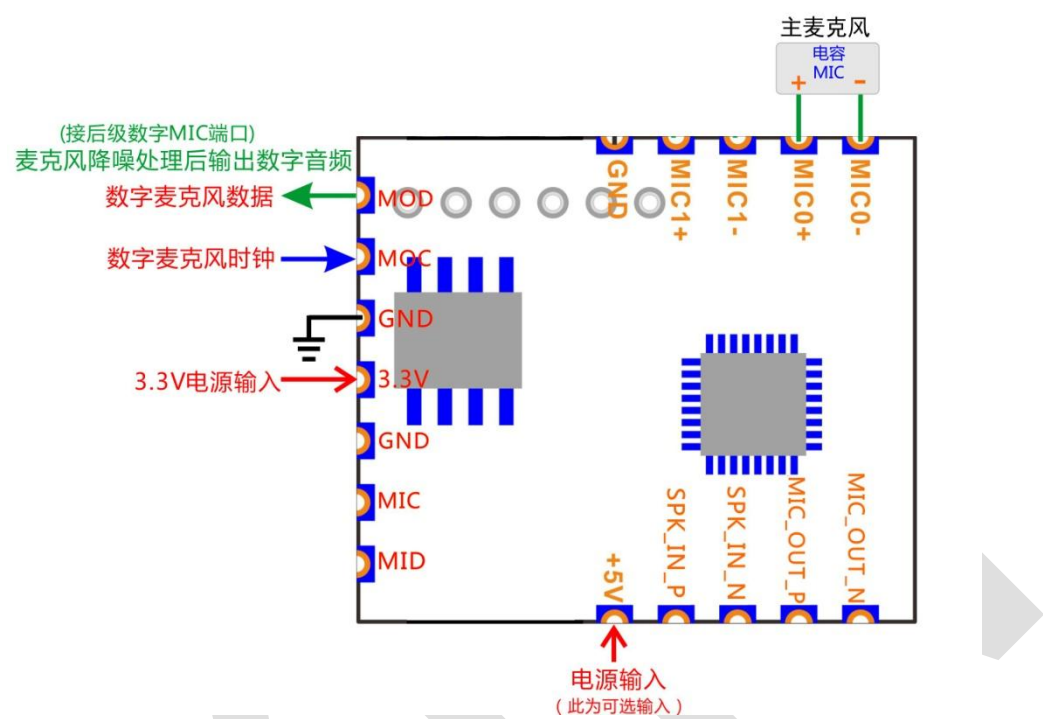
双麦克风降噪模式，除了对稳定有规律的噪音进行处理，比如空调声，风扇声，马达声，吸尘器工作声，汽车轰鸣，地铁火车行驶的轰鸣声等噪音，还可以在付麦克风合理的摆位下，对主主麦克风周边一定范围内的各种声音进行压制，比如旁边人的说话声，喧闹声，脚步声，拍打声等等。

此连接方式可对应的程序有：

- 远距离拾音降噪程序（默认版本名称：ENC 远距离 2M）
- 中距离拾音降噪程序
- 近距离拾音降噪程序



6， 降噪模式单电容麦克风连接方式（模式 6：单模拟麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图八：单电容麦克风应用连接图 d（降噪模式）

此模式是在单麦克风消回音并数字音频输出的基础上，稍变换使用的一种方式。

麦克风选用驻集体电容麦克风,接在主麦 MIC0 的正负脚位上. 麦克风的灵敏度常规推荐选用-42 dB,在不同距离程序下，会有不同的拾音距离及降噪作用

麦克风的信号经过 DSP 处理后,从数字音频 MOD 端口输出,此数字信号可以连接到下一级系统主板的数字麦克风输入端口。

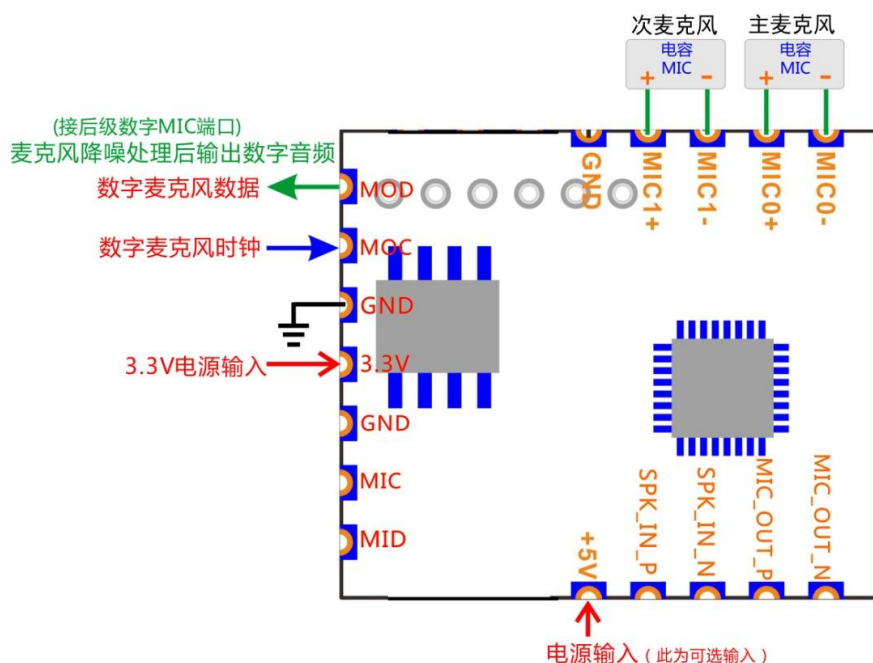
后级系统主板的 PDM 数字麦克风端口一般会提供 4 个接口,分别是 DAT, CLK, 3.3V, GND 等,可以与 A-47 模组的 11,12,13,14 这四个端口对应连接,这样既解决了数字音频的传输,同时给 A-47 提供了工作电压,而不需要再提供 5V 供电。

单麦克风降噪模式,针对稳定有规律的噪音进行处理,比如空调声,风扇声,马达声,吸尘器工作声,汽车轰鸣,地铁火车行驶的轰鸣声,都可以有效压制。

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离拾音降噪程序（默认版本名称：ENC 远距离 2M-DOUT）
- b, 中距离拾音降噪程序
- c, 近距离拾音降噪程序

## 7. 降噪模式双电容麦克风连接方式（模式 7：双模拟麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图九：双电容麦克风应用连接图 c（降噪模式）

此模式是在双麦克风消回音并数字音频输出的基础上，稍变换使用的一种方式。

麦克风选用驻集体电容麦克风,分别接在 MIC0 和 MIC1 的正负脚位上(注意 2 个麦克风不能靠在一起,距离要在 6cm 以上,且朝向不一致。

MIC0 为主麦克风，麦克风的灵敏度常规推荐选用-42 dB,在不同距离程序下，会有不同的拾音距离及降噪作用。

MIC1 为降噪付麦克风，此麦克风的声​​音仅作为降噪参考使用，拾取的音频不会输出，此麦克风的灵敏度高​​低，会决定降噪效果的高低，以及影响主麦克风的拾音范围。

主麦克风的信号经过 DSP 处理后,从数字音频 MOD 端口输出,此数字信号可以连接到下一级系统主板的数字麦克风输入端口。

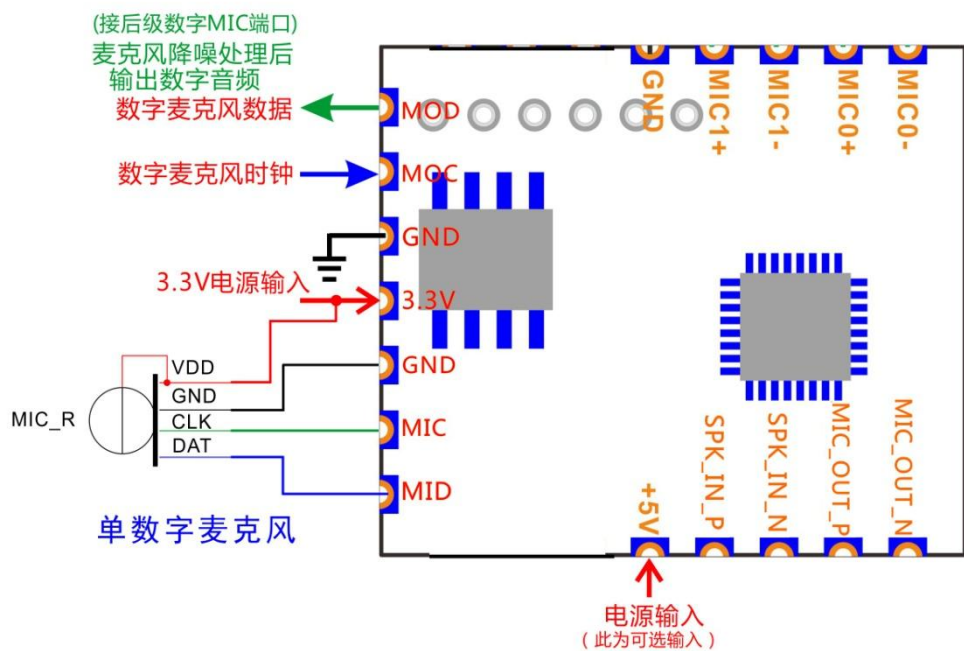
后级系统主板的PDM数字麦克风端口一般会提供4个接口,分别是DAT, CLK, 3.3V, GND等,可以与A-47模组的11,12,13,14这四个端口对应连接,这样既解决了数字音频的传输,同时给A-47提供了工作电压,而不需要再提供5V供电。

此双麦克风降噪效果与模式 5 相同，除了可以压制稳态噪音，可以压制非稳态噪音。

此连接方式可对应的程序有:

- a. 远距离消回音降噪程序（默认版本名称：远距离 AEC-DOUT）
- b. 中距离消回音降噪程序
- c. 近距离消回音降噪程序

8， 降噪模式单数字麦克风连接方式（模式 8：单数字麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图十：单数字麦克风应用连接图 a（降噪模式）

此模式是纯数字输入输出方式，方便部分客户在强干扰环境下使用，可以避免因射频电路的干扰，而出现杂音等现象。

麦克风选用数字麦克风，信号格式为 PDM，单麦克风模式时，请把麦克风的选择脚设置为右声道，接在模块的 14,15,16,17 四个端口，分别为 3.3V, GND, CLK, DAT。

数字麦克风的灵敏度常规推荐选用-29dBFS,在不同距离程序下，会有不同的拾音距离及降噪作用.(比如在选用-22dBFS 的规格时，远距离程序可以达到 10 米拾音距离)

数字麦克风的信号经过 DSP 处理后,从数字音频 MOD 端口输出,此数字信号可以连接到下一级系统主板的数字麦克风输入端口。

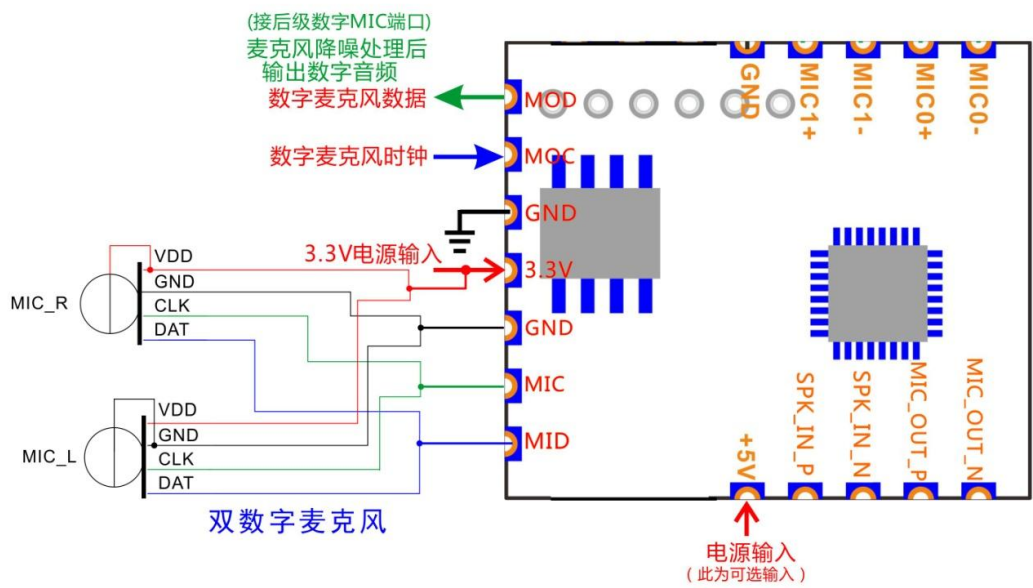
后期系统主板的 PDM 数字麦克风端口一般会提供 4 个接口，分别是 DAT, CLK, 3.3V, GND 等，可以与 A-47 模组的 11,12,13,14 这四个端口对应连接，这样既解决了数字音频的传输，同时给 A-47 提供了工作电压，而不需要再提供 5V 供电。

单麦克风降噪模式，针对稳定有规律的噪音进行处理，比如空调声，风扇声，马达声，吸尘器工作声，汽车轰鸣，地铁火车行驶的轰鸣声，都可以有效压制。

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离拾音降噪程序（默认版本名称：ENC 远距离 2M-DIN-DOUT）
- b, 中距离拾音降噪程序
- c, 近距离拾音降噪程序

9， 降噪模式双数字麦克风连接方式（模式 9： 双数字麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图十一：双数字麦克风应用连接图 a（降噪模式）

此数字输入输出模式下，采用 2 个数字麦克风，分别设置为左右声道，默认右声道的麦克风声音会输出，左声道麦克风仅作为降噪参考使用。2 个数字麦克风摆位时，请注意不要摆在一起，距离不能小于 6CM，朝向不能一致。

麦克风选用信号格式为 PDM 的数字麦克风，在使用时，把 2 个麦克的 4 个功能脚都并联，再接在模块的 14,15,16,17 四个端口，分别为 3.3V, GND, CLK, DAT。

右声道数字麦克风的灵敏度常规推荐选用-29dBFS,在不同距离程序下，会有不同的拾音距离及降噪作用.(比如在选用-22dBFS 的规格时，远距离程序可以达到 10 米拾音距离)，左声道麦克风可以根据拾音距离的需要，而选择不同灵敏度规格。

数字麦克风的信号经过 DSP 处理后,从数字音频 MOD 端口输出,此数字信号可以连接到下一级系统主板的数字麦克风输入端口。

后级系统主板的 PDM 数字麦克风端口一般会提供 4 个接口，分别是 DAT, CLK, 3.3V, GND 等，可以与 A-47 模组的 11,12,13,14 这四个端口对应连接，这样既解决了数字音频的传输，同时给 A-47 提供了工作电压，而不需要再提供 5V 供电。

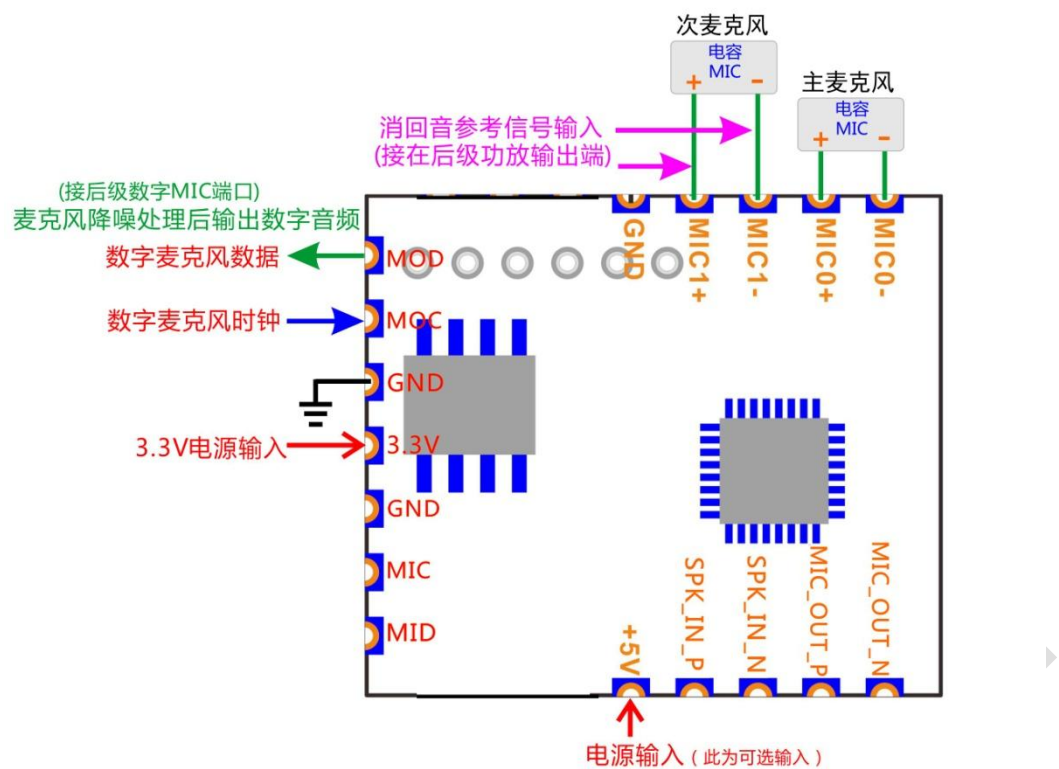
双麦克风降噪模式，除了对稳态噪音进行处理，还可以对非稳态噪音进行很好的压制。

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离拾音降噪程序（默认版本名称：ENC 远距离 2M-DIN-DOUT）
- b, 中距离拾音降噪程序
- c, 近距离拾音降噪程序



10， 特别模式双模拟麦克风连接方式（模式 10：双模拟麦克风输入+数字麦信号 PDM 输出）



图十二：双电容麦克风应用连接图 d（降噪+消回音模式）

此模式实际上是模式 3 及模式 7 的基础上，变通使用方式，在某些情况下，既需要消回音又需要双麦降噪功能，或板子走线不方便，或者为纯降噪程序时，这些都需要增加消回音功能的情况下，可以按此方式连接参考信号而获得通话消回音功能。

2 个驻极体电容麦克风按常规方式选择即可，主麦克风 MIC0 的声音会从 MOD 输出，而付麦克风 MIC1 作为降噪参考使用，并且可以把常规接在 SPK IN 的消回音参考信号接在 MIC1 的 2 个正负端口，实现消回音功能。

对于消回音参考信号的要求，请按前面几个消回音模式中，对采集的信号幅度进行衰减设置。

此连接方式可对应的程序有：

- a, 远距离拾音降噪程序（默认版本名称：ENC 远距离 2M-DOUT）
- b, 中距离拾音降噪程序
- c, 近距离拾音降噪程序





## 八、模块音频参数指标及时间特性指标

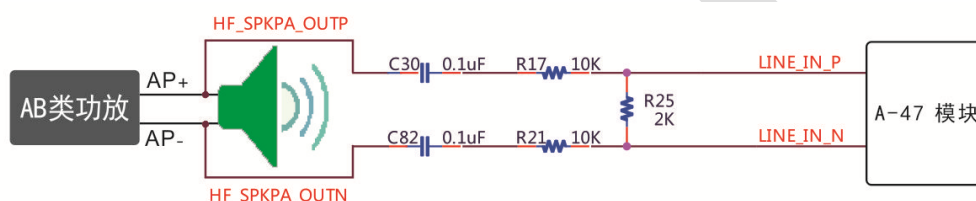
Test Conditions: AVDD = 2.8V, DVDD (V<sub>DD</sub>) = 1.8V DGND = 0V, Fs = 16kHz, PGA Gain = 0dB, TA = +25°C, output loading = 10K ohms, mic-in coupling capacitor = 220nF, w/ 8kHz Filter

Item	Min.	Typ.	Max.	Unit
<b>ADC Performance</b>				
Resolution	-	16	-	bit
Sample rate	-	16K	-	Hz
THD + N (@1kHz)	-	-60	-	dBFS
SNR (@1kHz)	85	90	-	dBFS
Dynamic range (@1kHz)	85	90	-	dBFS
Frequency response (-3dB/-9dB)	60	-	6.8K	Hz
Passband ripple	-	±0.25	-	dBFS
Single-ended full-scale input voltage	-	1.41 <sup>1</sup>	-	Vp-p
differential full-scale input voltage	-	2.82 <sup>1</sup>	-	Vp-p
Power supply rejection ratio (217Hz)		85		dB
<b>Microphone/LINE IN Input</b>				
Mic-in PGA gain range	0	+20 (default)	+31	dB
LINE-in PGA gain range	-12	+8 (default)	+19	dB
ADC PGA gain step	-	1	-	dB/Step
Mic input impedance	-	15K	-	Ω
LINE IN input impedance		60K		Ω
Microphone bias voltage	-	1.9	-	V
<b>DAC Performance (10K Ohm Line Loading)</b>				
Resolution	-	16	-	Bits
Sample rate		16K		Hz
THD + N (@1kHz)	-	-67.5	-	dBFS
SNR (@1kHz)	-	90	-	dBFS
Dynamic range (@1kHz)	-	85.5	-	dBFS
Frequency response (-3dB/-3dB)	20	-	6.8K	Hz
Passband ripple	-	+0.1	-	dBFS
Single-ended full-scale output voltage	-	1.41	-	Vp-p
Differential full-scale output voltage	-	2.82	-	Vp-p
Power supply rejection ratio (217Hz)		80		dB
<b>DAC/Analog Output Gain</b>				
DAC PGA gain range	-31	-17 (default)	0	dB
DAC PGA gain step	-	1	-	dB/Step

Note : Although the full-scale input voltage can be as high as 1.55Vp-p, the recommended maximum input voltage is below 1.41Vp-p (500mVrms) for single-ended input, 2.82Vp-p (1.0Vrms) for differential input to reserve the best signal linearity.

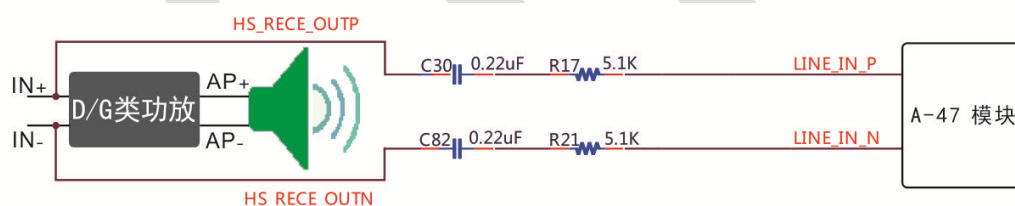
## 九， 设计应用说明

- 1， 模块工作条件，PIN 脚 1, 14 为模块的供电脚，其中 1 脚电压范围为 4-6.5V，14 脚为 3.3V，2 个供电引脚为二选一方式。
- 2， 模块的 2，3 脚为 SPK\_IN 信号的差分输入端，4，5 脚为 MIC\_OUT 信号的差分输出端。差分信号的使用可以更好的防止线路干扰，如果后一级不是差分接口，则也可以选用单端连接的方式，即选用 2 脚 SPK\_IN 的 P 端，和 4 脚 MIC\_OUT 的 P 端,3，5脚则可以悬空或接地。
- 3， 模块 2,3 脚的 SPK\_IN 信号为回音消除的参考信号输入端，常规建议是接在产品的功放输出端口，连接参考线路如下（电阻阻值 10K 固定，2K 电阻可根据实际效果改动）



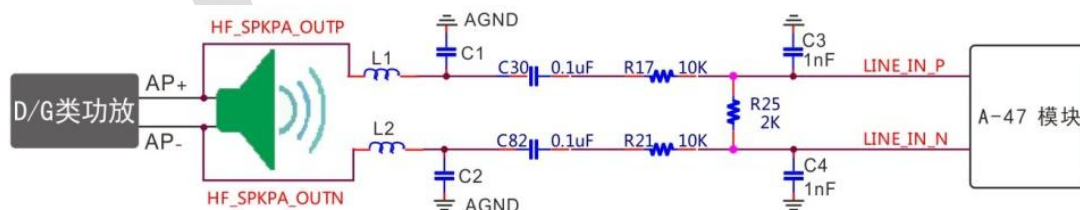
图十四：（接在 AB 类功放输出差分端口示意图）

如功放为 D 类功放，或者功放功率或电压比较高，则建议把这个参考信号接在功放的输入端或系统的 DAC 输出端口，连接参考线路如下



图十五：（接在 D 类功放输入差分端口示意图）

在部分系统主板上，D 类功放无法找到音频信号的输入端，而不得不在功放的输出端连接参考信号时，可以通过阻容滤波方式，设置一个方波转正弦波电路，尽量让功放输出的波形为消回音需要的方式。连接参考线路如下



图十六：（接在 D 类功放输出差分端口示意图）

上图的 L1, L2 及 C1, C2 可根据实际喇叭规格而设置，8 欧喇叭时 L 取值 22uH, C 取值 1uF，4 欧喇叭时，L 取值 15uH, C 取值 2.2uF，

- 4, 模块的 4, 5 脚为 MIC\_OUT 信号的差分输出端, 此信号为主麦 MIC0 的信号, 经过消回音和降噪处理之后的模拟音频信号。此信号接到下一级的 MIC IN 电路, 因此需要考虑好此处的阻抗匹配问题, 以减小音频信号在传输中的失真。
- 5, 在近距离双麦降噪模式中, 通过双麦的摆放, 可以形成有效的拾音束, 也就波束成型功能, 在拾音波束范围内的声音可以保留, 波束之外的声音被最大屏蔽, 在不同灵敏度的主次麦克风配合下, 对稳态和非稳态噪音都有明显压制效果, 有效压制噪音可以达到 90dB。
- 6, 在远距离程序中, 付麦克风的作用不明显, 因此双麦模式建议使用在中距离及近距离程序中, 在安装摆放时, 2 个麦克风要求朝向不一致, 尽量互相远离, 让主麦克风 MIC0 对着说话人的嘴部, 而次麦克风 MIC1 对着噪音源方向。
- 7, 特别要说明一下, 主次麦克风的灵敏度可以根据使用环境及产品要求, 而选择不同灵敏度型号进行搭配使用。比如环境噪音比较严重, 对降噪要求比较强, 则次麦 MIC1 可以选择比主麦 MIC0 灵敏度高一些, 这样次麦克风可以尽可能的多拾取到噪音源, 从而在降噪时, 可以吧更多的噪音过滤。但任何方式下, 都要注意, 为了最大保证主说话人的声音流畅, 必须让主次麦克风拾取到的主说话人声音有一个差值, 这个差值越大越好。
- 8, 近距离双麦克风的摆位决定降噪效果的好与坏, 下图产品的双麦摆放可以作为参考评估。



图十七：耳麦产品的双麦降噪摆放图例



图十八：手机，对讲机等便携产品的双麦降噪摆放图例

9, 7, 8 脚不支持直接驱动喇叭和耳塞，在测试中，如果需要听到麦克风的声音，需要增加运放或功放等放大电路。

### 十， 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 18PCS，十托盘为一个最小包装，最小包装为 180PCS。