

启英泰伦采音板操作说明及语音模块板 底噪分析 V1.2

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

文件历史跟踪 DOCUMENT HISTORY PAGE			
版本号 Rev. NO.	发起者 Originator	描述 Description	日期 Date
V1.0	启英泰伦	新建文档	2023/02/06
V1.1	启英泰伦	1、增加 CI231X 芯片录音说明	2023/07/20
V1.2	启英泰伦	1、增加启英泰伦采音板 (USBT0I2S)	2023/07/20

目录

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

概述4

一、 采音工具说明 5

二、 软件配置6

 1. 输出声道选择 6

 2. I2S 采音软件配置6

 3. 串口采音软件配置 7

三、 新 I2S+串口采音板使用说明 9

 1. 需要工具9

 2. 硬件连接 10

 3. 录音操作步骤 12

四、 旧 I2S 采音板使用说明 15

 4. 需要工具 15

 5. 硬件连接 15

 6. 录音操作步骤 17

五、 串口录音使用说明 20

 1. 需要工具 20

 2. 硬件连接 20

 3. 录音操作步骤 21

六、 录制音频分析 25

 1. 底噪分析 25

 2. 音频文件分析 26

七、 麦克风物料录音测试 28

八、 常见问题30

 1. I2S 录音无音频信号30

 2. 串口录音无音频信号 31

 3. 串口采出音频全是满频噪声 32

 4. 硬件底噪异常（未接麦克风） 32

 5. 录出音频有杂音、波形异常 33

九、 相关文档下载链接 35

概述

麦克风输入的音频信号质量直接影响到识别效果好坏，所以需要
对麦克风输入的音频、麦克风电路进行录音分析，以确定硬件电路、
结构、麦克风物料等是否满足要求。同时在问题分析中也可通过录音
来定位一些麦克风电路所引起的识别差问题。

一、采音工具说明

可根据具体需求进行采音

名称	外观	说明
新 I2S+串口 采音板		最新采音板 优点：可支持 I2S 与串口采音，I2S 与串口都可实时查看采音数据。方便问题分析与音频数据对比。
旧 I2S 采音板		旧采音板，后面未生产 优点：可实时查看录音数据，方便问题分析和音频数据对比。 缺点：只能 I2S 采音，语音芯片有引出对应的 IO 口（同时未被占用）。
USB 串口工具 采音		我司烧录工具，同时也可以采音， 优点：更方便，只需要一个升级所用的串口工具即可，方便底噪测试，初步问题确认。 缺点：只能录完音以后才可查看音频。

二、软件配置

1. 输出声道选择

I2S 与串口采音都可以输出左右两个声道的音频，可通过软件配置选择对应需要输出的音频。

project_file
src
ci_ssp_config.c 5
ci130x.lds
main.c
system_hook.c
system_hook.h

23 //串口音频输出配置
24 const iis_out_audio_config_t iis_out_audio_config =
25 {
26 .iis_out_enable = USE_IIS1_OUT_PRE_RSLT_AUDIO, //用于采音。
27 .iis_left_channel = MICL, //左通道输出音频。MICL、MICR、REFL、REFR、DST1、DST2
28 .iis_right_channel = DST1, //右通道输出音频。MICL、MICR、REFL、REFR、DST1、DST2
29 .vad_mark_enable = false, //是否附带vad标签，默认左通道输出vad标签。
30 .ssp_dst_cover_micl_enable = false //处理过后的音频dst覆盖原始micl数据,16k采样数据
31 };

MICL	输出左 MIC 原始音频	REFR	其它
MICR	输出右 MIC 原始音频	DST1	输出左 MIC 处理后音频
REFL	单 MIC，AEC 反馈音频	DST2	其它

常用配置

测试项	.I2S_left_channel 配置	.I2S_right_channel 配置
识别、硬件底噪测试	MICL	DST1
AEC 参考信号测试	MICL	REFL
麦克风物料测试	MICL	MICR

2. I2S 采音软件配置

2.1. 版本要求

I2S 录音 SDK 无版本要求，初版就有相关配置。

2.2. 软件配置

platform_config.h
romlib_runtime.h
sdk_default_config.h 1
tools
build-tools
ci-tool-1.1.2.vsix

496
497
498 //使用IIS输出算法处理之后的语音
499 #ifndef USE_IIS1_OUT_PRE_RSLT_AUDIO
500 #define USE_IIS1_OUT_PRE_RSLT_AUDIO (1)
501 #endif
502

注意：不同版本 SDK 可能配置的位置有些差异，可根据不同 SDK 版本进行设置；

有些芯片的 I2S 与串口是复用的，如我司 24pin 类的芯片。使用时注意把串口 1 和 2 通讯关闭。

3. 串口采音软件配置

3.1. 版本要求

CI130X、CI131X 软件版本：1.5.9 以后的 SDK 都支持。

CI231X 软件版本：1.10.4 以后的 SDK 都支持。

3.2. 软件配置

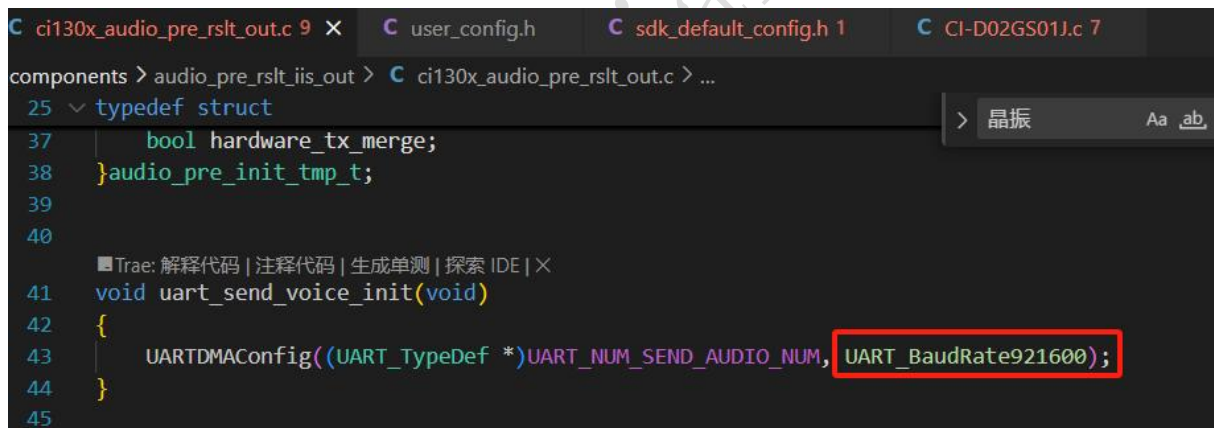
1.SDK 的宏修改如下：

```
C sdk_default_config.h 1 X
system > C sdk_default_config.h > ...
493
494 //使用IIS输出算法处理之后的语音
495 #ifndef USE_IIS1_OUT_PRE_RSLT_AUDIO
496 #define USE_IIS1_OUT_PRE_RSLT_AUDIO (1)
497 #endif
```

2.打开使用串口传语音的选项宏，并选择使用哪个串口传语音（注意：不要和打印口或者有协议的串口冲突），优选串口 0（打印关闭）。

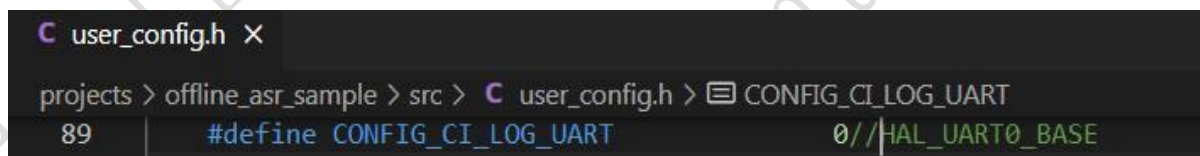
```
C ci130x_audio_pre_rslt_out.c 9 X
components > audio_pre_rslt_iis_out > C ci130x_audio_pre_rslt_out.c > ...
19 #define BUFFER_NUM (4)
20
21 #define UART_NUM_SEND_AUDIO_NUM (UART0) //用哪个UART口将语音数据送出
22
23 #define USE_UART_SEND_PRE_RSLT_AUDIO 1 //是否使用UART将语音数据送出
```

3.串口波特率注意改为 921600，新 I2S+串口采音板的串口采音波特率固件为 921600 不可更改，串口工具采音，可配置为其它参数，但建议统一为 921600。



```
components > audio_pre_rslt_iis_out > C ci130x_audio_pre_rslt_out.c > ...
25  typedef struct
37      bool hardware_tx_merge;
38  }audio_pre_init_tmp_t;
39
40
41  void uart_send_voice_init(void)
42  {
43      UARTDMAConfig((UART_TypeDef *)UART_NUM_SEND_AUDIO_NUM, UART_BaudRate921600);
44  }
45
```

4.用串口 0 注意把打印使用的配置改为 0



```
user_config.h
projects > offline_asr_sample > src > C user_config.h > CONFIG_CI_LOG_UART
89  #define CONFIG_CI_LOG_UART 0 // HAL_UART0_BASE
```

5.注意自学习的 SDK，需要增加以下函数



```
> driver
> libs
> projects
  > cws1_sample
    > firmware
    > project_file
    > src
      C ci_ssp_config.c
      C ci130xlds
      C cws1_app_sample1.c
      C cws1_app_sample1.h
      C main.c 9+
      C system_hook.c
      C system_hook.h
66  dpmu_ldo3_en(false);
67  dpmu_config_update_en(DPMU_UPDATE_EN_NUM_LDO3);
68  #endif
69
70  //DMA通道中断开启
71  scu_set_dma_mode(DMAINT_SEL_CHANNEL1);
72  scu_set_device_reset(HAL_GDMA_BASE);
73  scu_set_device_reset_release(HAL_GDMA_BASE);
74
75 }
```

需要添加上

三、新 I2S+串口采音板使用说明

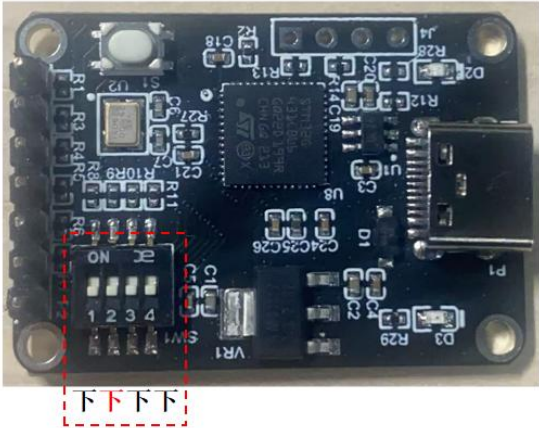
1. 需要工具

名称	数量	说明
采音板	1	平台购买： http://mall.chipintelli.com/chip2?product_id=28&brd=1 
TYPE-C 转 USB 数 据线	1	参考购买链接： https://item.jd.com/100012643913.html 
杜邦线	4	用于采音板与语音板的连接
USB 隔离 器	1	推荐购买连接：  https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.38122e8dfGNLzZ&id=589748066375&_u=3alm7e6c669 PS:语音板供电为非隔离电源才会用到此工具，接隔离电源不用此工具
录音与音 频查看软 件	1	Cool Edit  可在网上搜索下载

2. 硬件连接

2.1. I2S 采样时，采样板与语音板连接说明

采样板上拨码开关需要确认是否配置正确



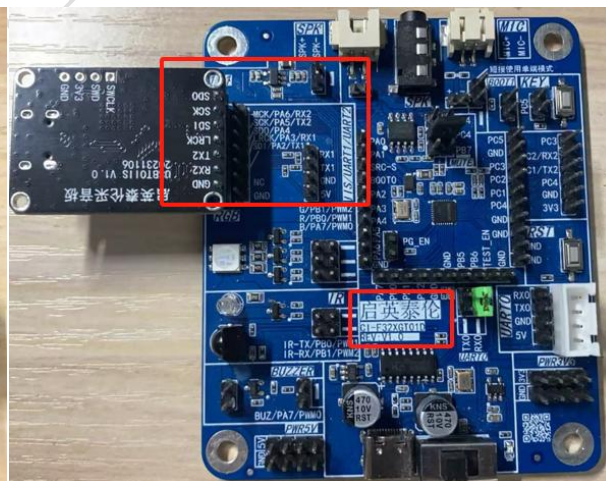
语音板需要在设计时就引出相关测试点（硬件设计参考中有此注意事项），不然只能从芯片脚上飞线出来，以下为对应芯片引脚，CI131X(SOP16 封装)、CI231X 只能通过串口录音。

芯片型号	LRCK 引脚	SCLK 引脚	SDO 引脚
CI1301、CI1302、CI1303 CI13241、CI13242、CI13243	PIN10	PIN11	PIN12
CI1306	PIN7	PIN9	PIN8

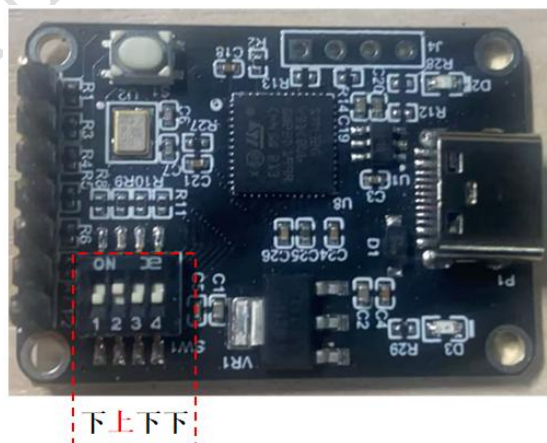
语音板与采样板连接框图



注意:语音板的 SDO 连接到采样板的 SDI

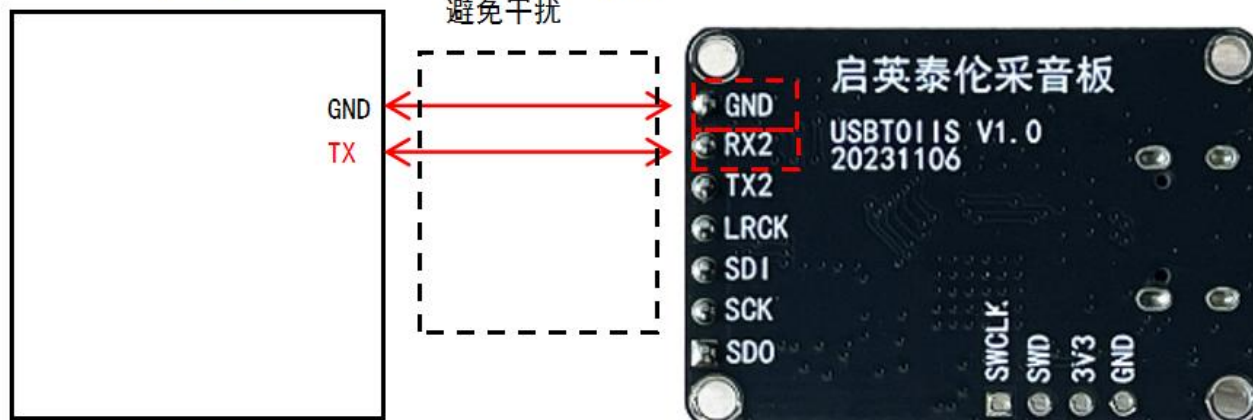


采音板上拨码开关需要确认是否配置正确



语音板

录音板



2.3. 采音板与电脑连接

根据上图连接好后，采音板通过 USB 线连接到电脑 USB 口（注意：如果语音板用的是非隔离电源供电，串口工具需要增加 USB 隔离器，不然会烧坏电脑）。

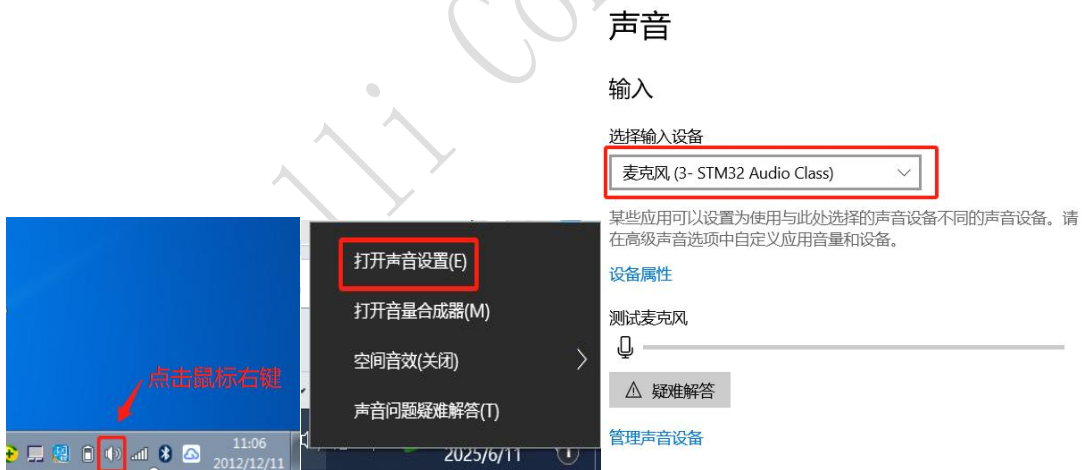
2.4. 电源连接

按以上操作连接 OK 后，给语音板上电，建议用整机电源测试，这样环境更真实。

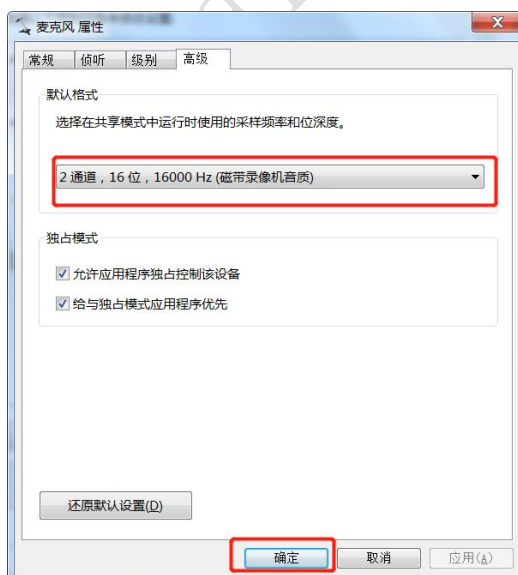
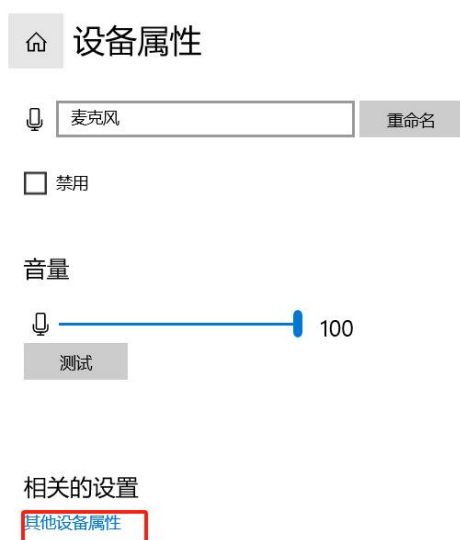
3. 录音操作步骤

3.1. 电脑连接确认

1. 打开电脑的录音设备，把 STM32 Audio Class 的设备选择为默认设备。



2. 单击设备属性-其它设计属性-高级-选择“2 通道、16 位、16000Hz”选项，然后确认。



3.2. 打开电脑上 Cool Edit 软件工具



1.单击文件-新建-选择采样率 16000、立体声、16 位，然后确认。



2.点击开始录音，录音完后再点击此按钮，停止录音。



3. 以下为录音时音频波形，如果录音时无音频波形，可参考以下“常见问题”进行排查。



四、旧 I2S 采音板使用说明

4. 需要工具

名称	数量	说明
采音板	1	平台购买： http://www.chipintelli.com/mall0?product_id=28&brd=1 
MicroUSB 转 USB 数 据线	1	参考购买链接： https://item.jd.com/1587942.html 
杜邦线	4	用于采音板与语音板的连接
USB 隔离 器	1	推荐购买连接：  https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.38122e8dfGNLzZ&id=589748066375&_u=3alm7e6c669 PS:语音板供电为非隔离电源才会用到此工具，接隔离电源不用此工具
录音与音 频查看软 件	1	Cool Edit  可在网上搜索下载

5. 硬件连接

5.1. 采音板与语音板连接

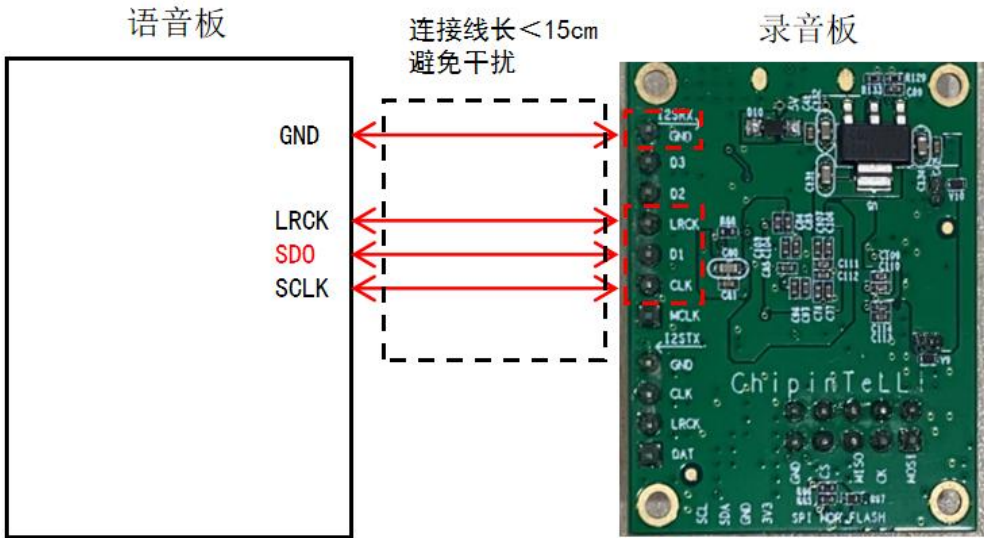
Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

语音板需要在设计时就引出相关测试点（硬件设计参考中有此注意事项），不然只能从芯片脚上飞线出来，以下为对应芯片引脚，CI131X(SOP16 封装)、CI231X 只能通过串口录音。

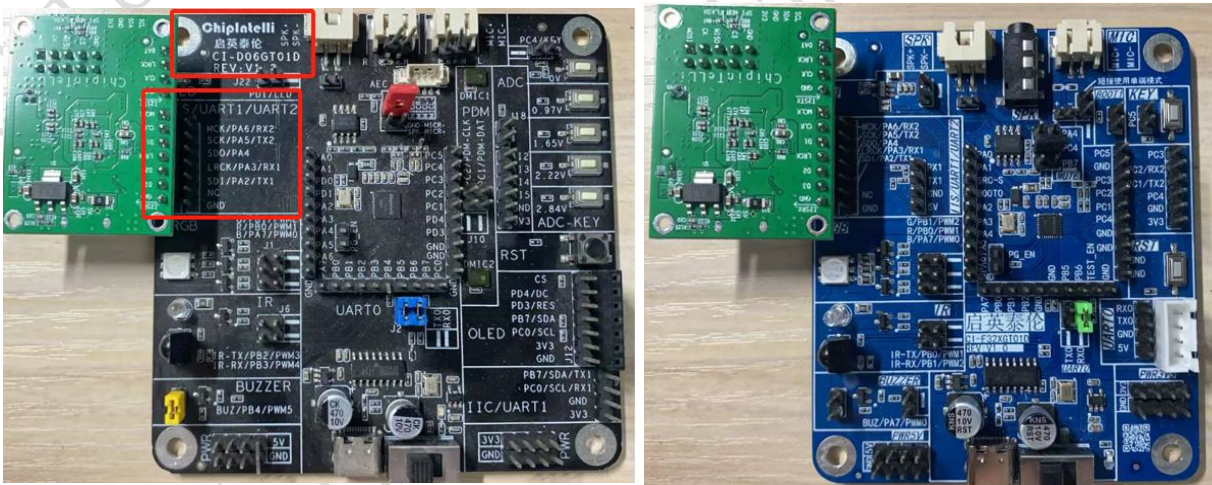
芯片型号	LRCK 引脚	SCLK 引脚	SDO 引脚
CI1301、CI1302、CI1303	PIN10	PIN11	PIN12
CI1306	PIN7	PIN9	PIN8

语音板与采音板连接框图



注意:语音板的 SDO 连接到采音板的 SDI

开发板可直接接采音板



5.2. 采音板与电脑连接

根据上图连接好后，采音板通过 USB 线连接到电脑 USB 口（注意：如果语音板用的是非隔离电源供电，串口工具需要增加 USB 隔离器，不然会烧坏电脑）。

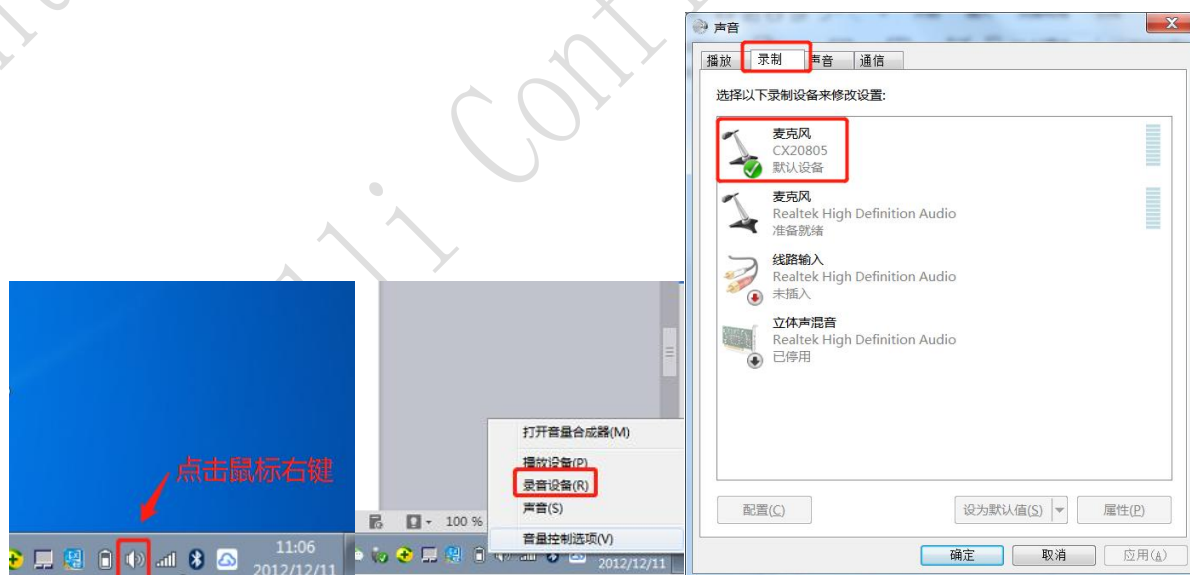
5.3. 电源连接

按以上操作连接 OK 后，给语音板上电，建议用整机电源测试，这样环境更真实。

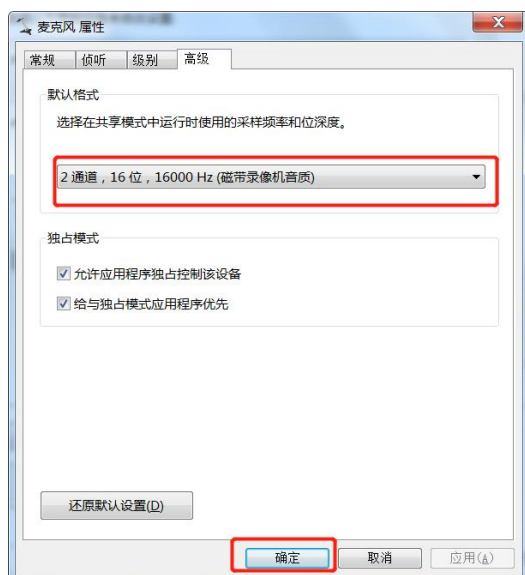
6. 录音操作步骤

6.1. 电脑连接确认

3. 打开电脑的录音设备，把 CX20805/CX20921 的设备选择为默认设备。



4. 双击打开设备的属性-高级-选择“2 通道、16 位、16000Hz”选项，然后确认。



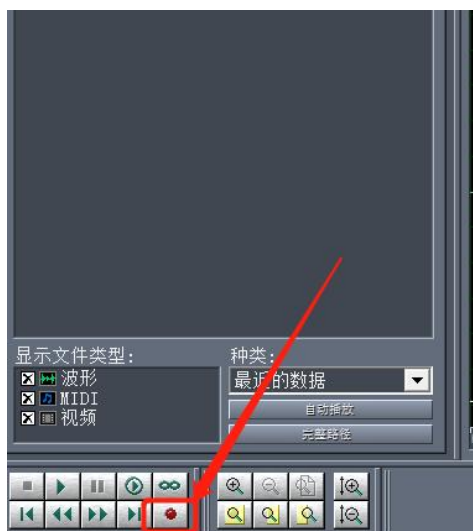
6.2. 打开电脑上 Cool Edit 软件工具



4.单击文件-新建-选择采样率 16000、立体声、16 位，然后确认。



5.点击开始录音，录音完后再点击此按钮，停止录音。

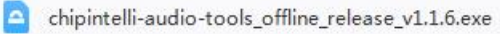


6. 以下为录音时音频波形，如果录音时无音频波形，可参考以下“常见问题”进行排查。



五、串口录音使用说明

1. 需要工具

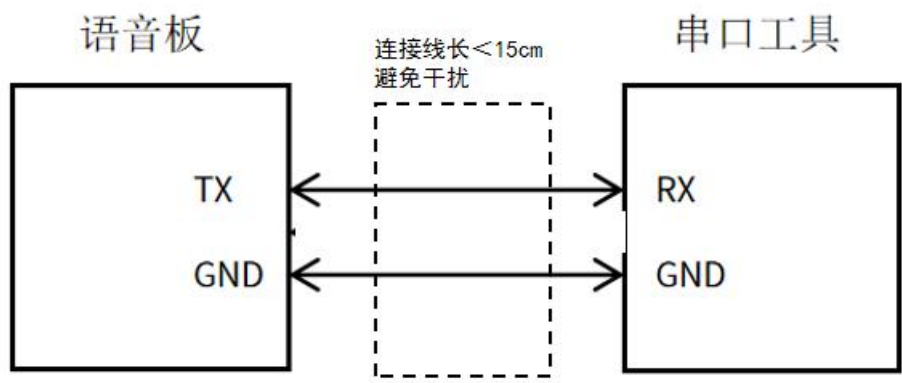
名称	数量	说明
USB 串口工具	1	平台购买： http://www.chipintelli.com/mall0?product_id=60&brd=1  PS:与固件烧录的工具一样
杜邦线	4	用于采音板与语音板的连接
USB 隔离器	1	推荐购买连接： https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.38122e8dfGNLzZ&id=589748066375&_u=3alm7e6c669 PS:语音板供电为非隔离电源才会用到此工具，接隔离电源不用此工具。
录音软件	1	chipintelli-audio-tools 通过文档最下方提供的链接下载，安装到电路上 
音频查看软件	1	Cool Edit  可在网上搜索下载

2. 硬件连接

2.1. 串口与语音板连接

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.



2.2. 串口与电脑连接

根据上图连接好后，再把串口工具连接到电脑（注意：如果语音板接是用的非隔离电源供电，串口工具需要增加 USB 隔离器，不然会烧坏电脑）。

2.3. 串口与电脑连接

按以上操作连接 OK 后，给语音板上电，建议用整机电源测试，这样环境更真实。

3. 录音操作步骤

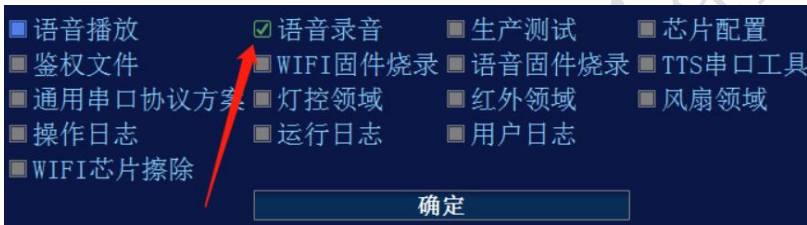
3.1. 打开“chipintelli-audio-tools.exe”软件（通过文档最下方提供的链接下载）



1.直接点登陆，如果不能直接登录，可手动输入。帐号：chipintelli 密码：chipintelli_ai



2.登录后“语音录音”项要打勾，不打勾后面的“语音录音”不能打开



3.点击“语音录音”



4.选择串口号、波特率为 921600，勾选“保存录音数据”选择保证的路径，点击“打开”开始录音。



5.右上角的时间开始走，就表示正在录音，录完后点击关闭。



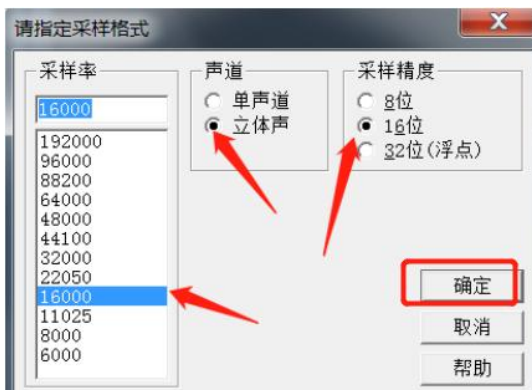
6.该工具会将音频保存为 PCM 数据，需导入 cool edit 进行查看。（注意：如果文件大小为 0，表示串口选错了或者语音没有从这个串口发送出来，可参考以下“常见问题”进行排查）。

名称	修改日期	类型	大小
2023.01.04-10.59.45.pcm	2023/1/4 10:59	Raw PCM file	571 KB

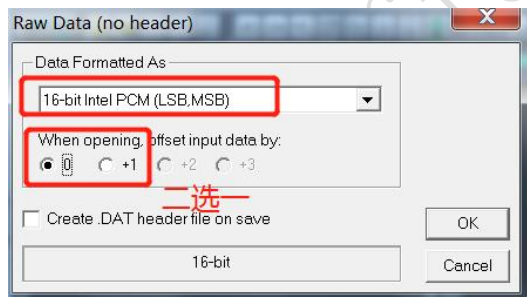
3.2. 打开电脑上 Cool Edit 软件工具



- 1.从 Cool Edit 中打开刚保存的.pcm 音频文件或者直接拖入 Cool Edit 工具。
- 2.Cool Edi 会弹出以下窗口：选择 16K，双声道、16 位，然后点确认。



3.点确认后，会弹出以下选择框，**注意：这个 0 或 1 有时候需要选一下，一般情况 0 就可以，如果选 0 打开之后全是杂音，可以选 1 试一下**，如果还不行，请确认以上操作步骤是否有误。



4.正常读取的音频，若没有音频波形，可参考以下“常见问题”进行排查。



六、录制音频分析

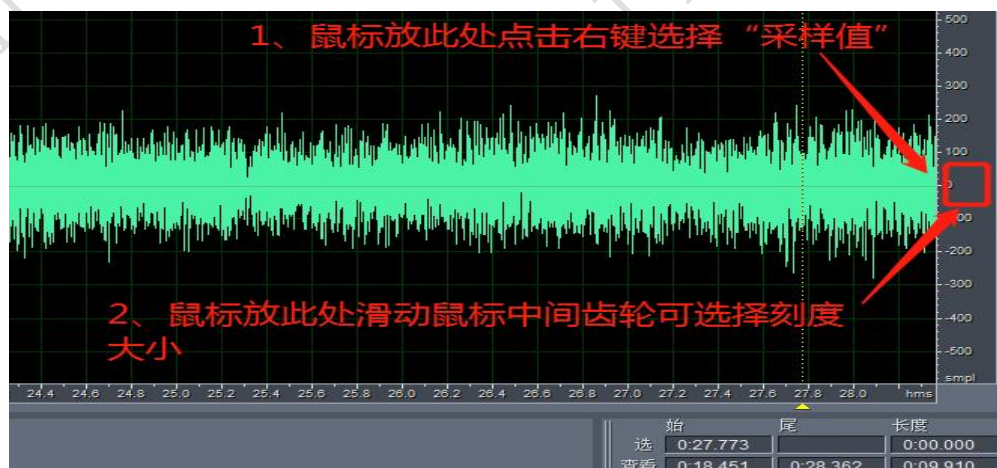
1. 底噪分析

底噪分析主要是确认硬件电路是否有问题，如 PCB 设计，电源干扰等。

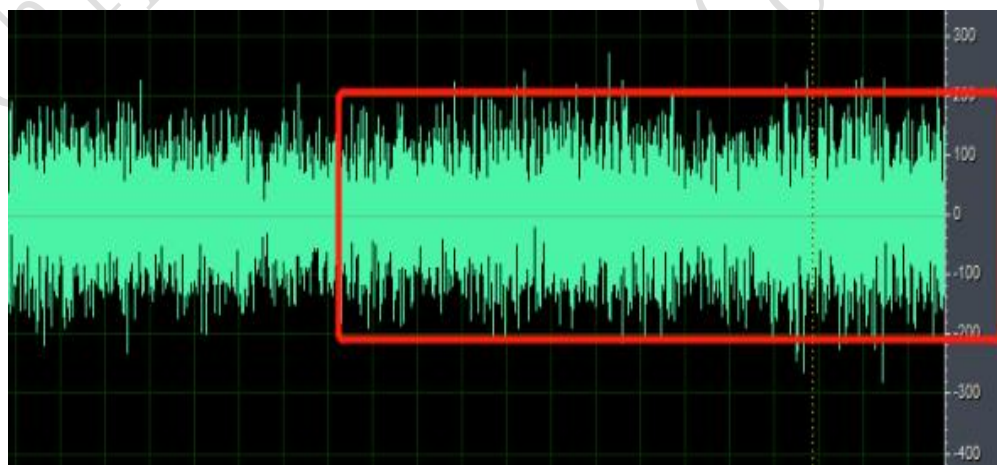
1.最好用产品自带的电源供电,其它电路最好是工作状态,尤其是大功率电路最好要在工作。

2.通过以上录音的操作方法连接 OK 后,先录一段音频以确定录音功能是否正常,然后再进行录音;录音 5s (可说几句命令词) 然后把麦克风拔掉;再录制约 10S 后,停止录音,此时录制的音频就是麦克风的底噪,。

3.通过 Cool Edit 进行放大。

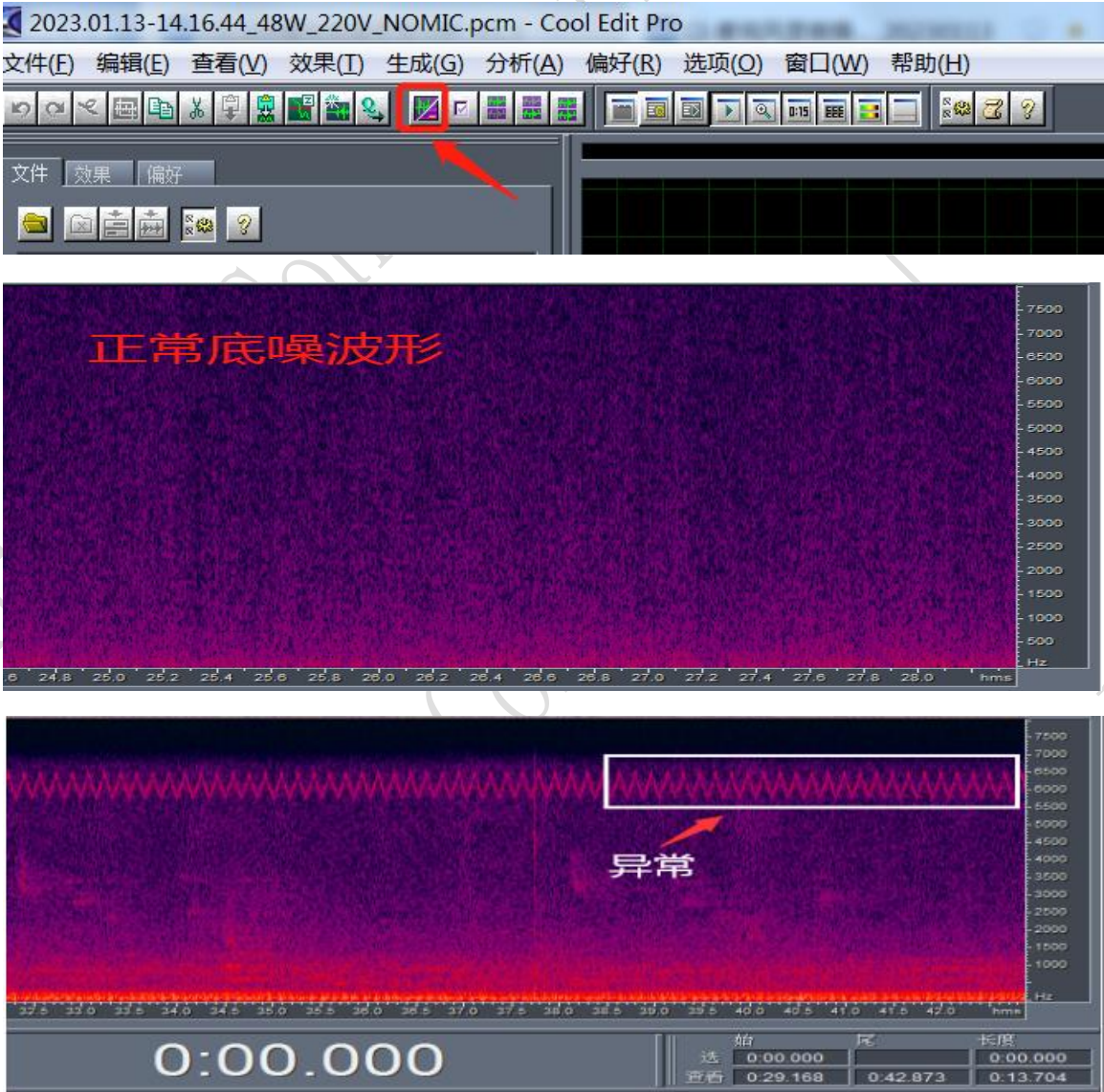


4.录出的音频底噪均在 200 以内。如果大于 200,可参考以下“常见问题”进行排查。



5.点击“光谱”查看是否有固定异常频率,如果有异常波形,可参考以下“常见问题”进行

排查，有疑问可把音频文件发给我司 FAE 进行确认。



6.以上测试幅值、光谱都无异常，表示底噪 OK。

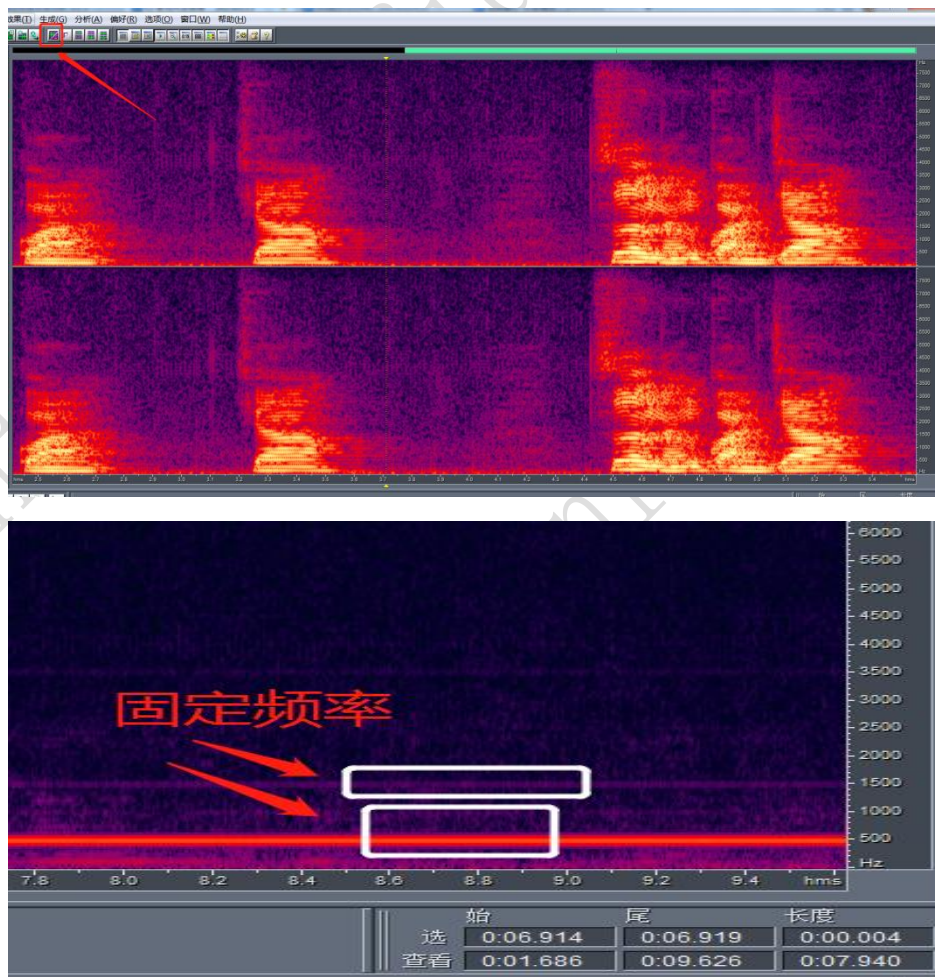
2. 音频文件分析

因不同环境、不同人声录制出来的音频数据会有很大差异，建议与 DEMO 板进行对比，把两个 MIC 放在同一地方，这样可更好的确认是否有问题和定位问题。

- 1.最好用整机的电源供电，其它电路也最好是工作状态，尤其是大功率电路最好要在工作。
- 2.通过以上录音方法连接 OK 后，就可进行录音，此时可用正常语速说命令词，也可说其它话，保证录音时间大于 10s

3.通过 Cool Edit 打开刚录制的音频，听人声是否清晰，无杂音，是否有其它非周边环境的噪音在里面，有疑问可把音频文件发给我司 FAE 进行确认。

4.点击“频谱”看是否有固定频率的音频在里面（非周边环境的噪音）。



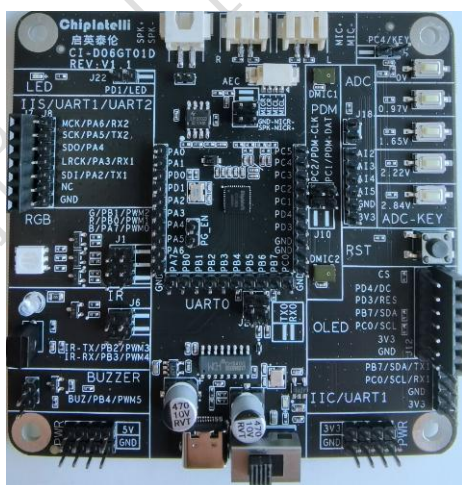
七、麦克风物料录音测试

录音测试只是麦克风物料测试中的一项，录音测试 OK 后不代表麦克风可批量使用，还需要进行识别率测试、高低温等测试，其它如 ESD、防水测试请根据具体要求进行测试验证。

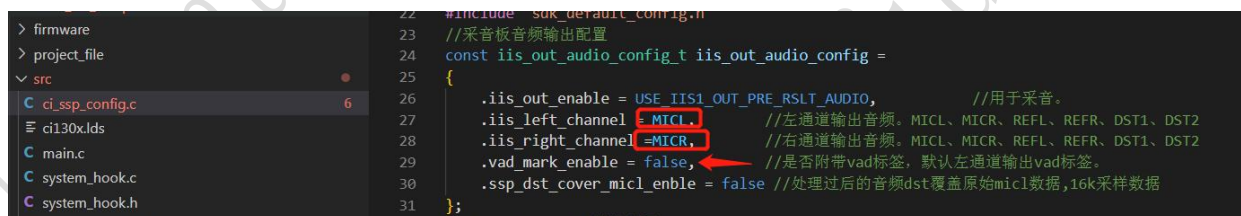
1. 需要用双 MIC 板，推荐使用 CI-D06GT01D 开发板进行测试。购买链接：

http://www.chipintelli.com/mall0?product_id=74&brd=1

(注意开发板清单里面有 DEMO MIC，可用来与测试 MIC 对比)



2. 软件配置



注意：.vad_mark_enable = false （关闭 vad）

3. 供电要求

最好用产品本身的电源供电，以防止有些电源供电不能测试出麦克风的工频抑制能力，或者用笔记本电脑供电（电脑需要接上 AC 电源）。

4. 环境搭建

麦克风物料测试最便捷的方法就是对比测试，把需要测试的 MIC 与我司推荐的 DEMO MIC

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

放到同一位置进行对比；尽量找一个安静的地方进行测试。



5.测试项

可通过文档最下方提供的下载链接，下载里面的“MIC 样品测试表-V1.0-230206”文档，根据里面测试项进行测试，音源播放里面的“CI 扫频音频”信号。

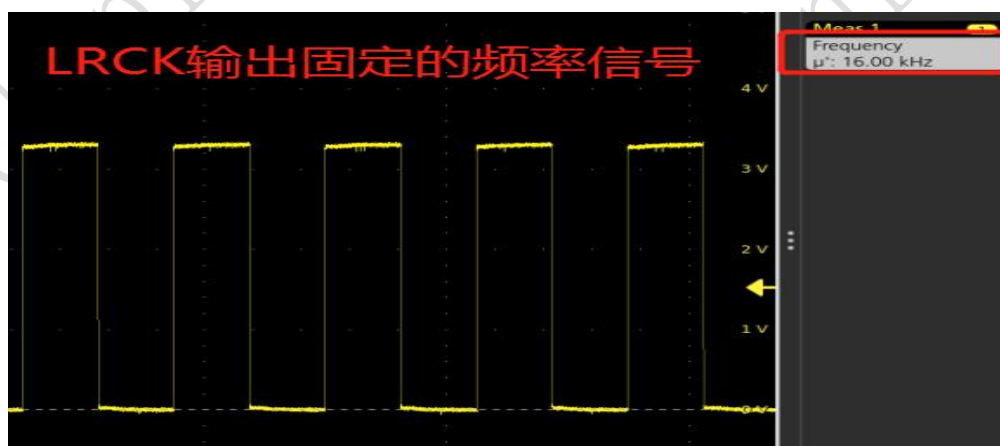
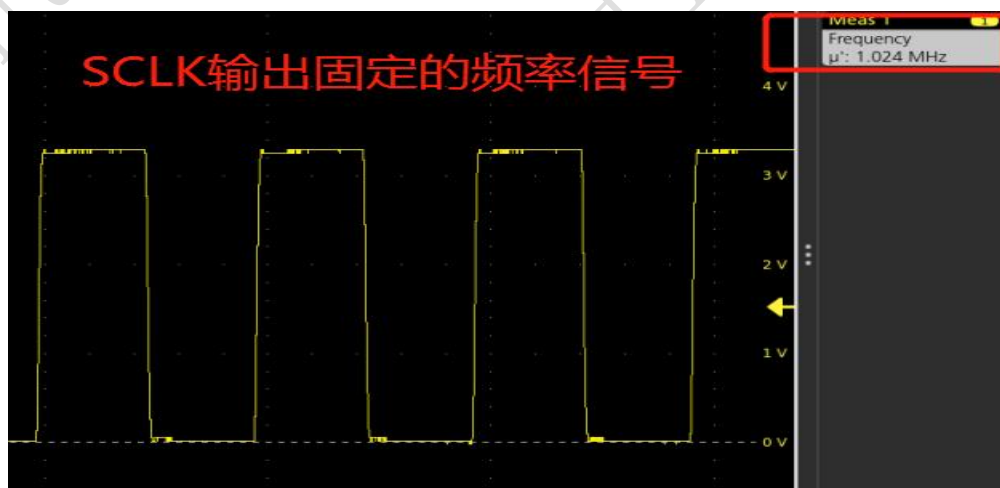
我的网盘 > ... 设备播放声音抓取为播放音方法-资料包 > MIC物料测试相关文档 >

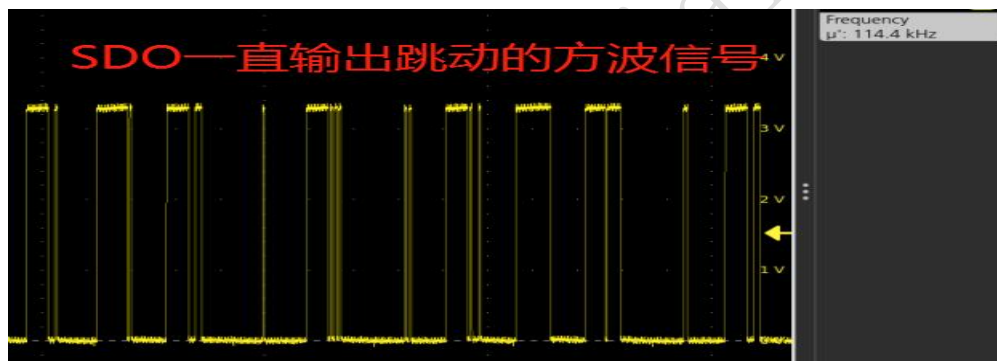
☐ 文件名	修改时间	类型	大小
☐  MIC样品测试表-V1.0-230206.xlsx	2023-02-06 10:45	xlsx文件	920KB
☐  CI扫频音频-200909.wav	2023-02-06 10:45	wav文件	4.03MB

八、常见问题

1. I2S 录音无音频信号

1. 排查是否是操作问题，可再按以上操作确认一遍。
2. 用万用表测试信号脚上电压，SCLK 与 RLCK 约 1.65V，SDO 约 0.3-1V 左右，如果电压异常，需要确认是否有被串口占用、其它电路影响、软件是否配置对。。
3. 用万用表测试有波形，但还是没有输出，可用用示波器分别查看语音板 SCLK、RLCK、SDO 是否有波形输出，电平是否为 3.3V，若无输出，需要确认是否有被串口占用、其它电路影响、软件是否配置对。



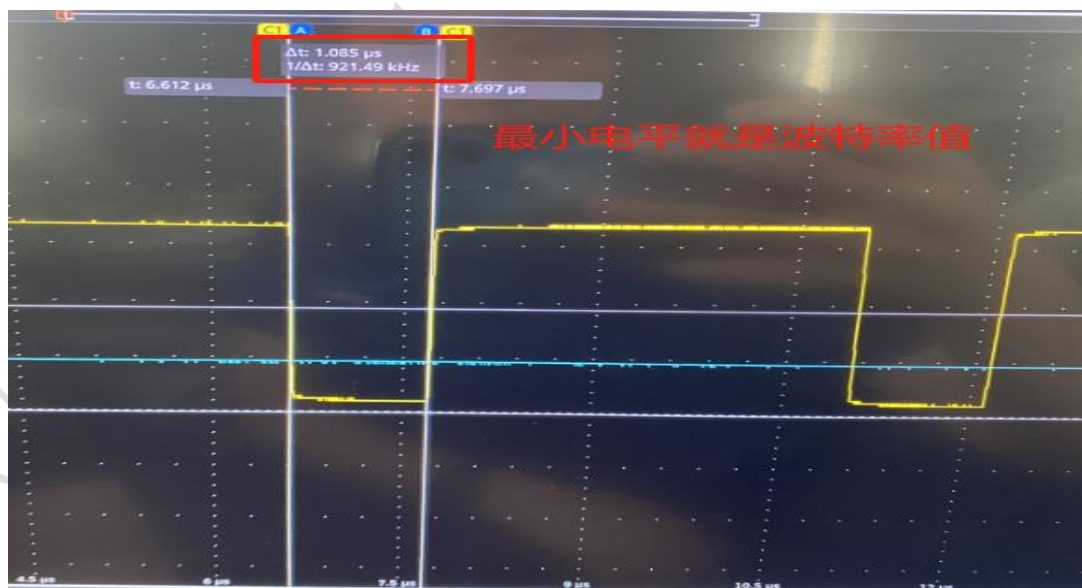


2. 串口录音无音频信号

1. 排查是否是操作问题，可再按以上操作确认一遍。

2. 用万用表测试 TX 脚电压，正常在 1.1V 左右，如果是 0V 或者 3.3V，则为异常电压，需要确认是否有被串口占用、其它电路影响、软件是否配置对。

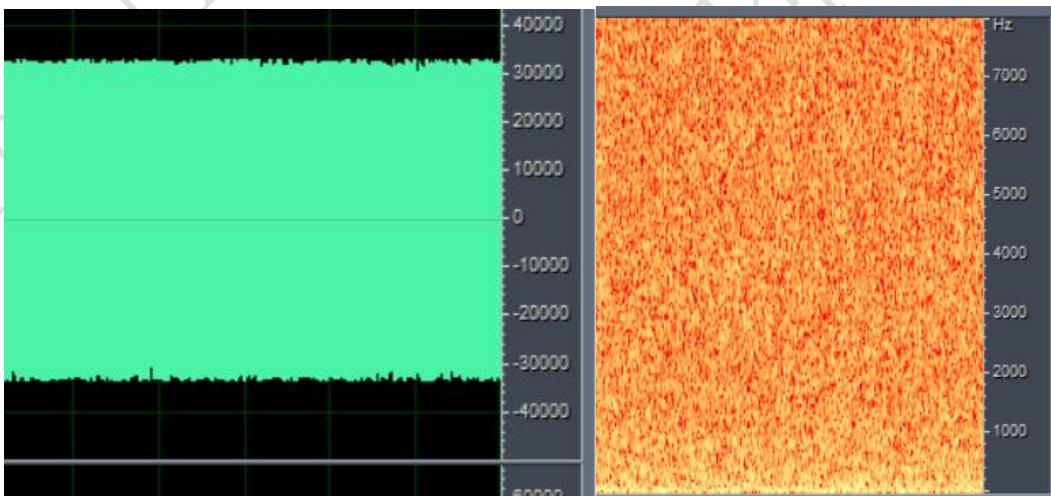
3. 用示波器分别查看语音板 TX 脚是否有波形输出，电平是否为 3.3V。若无输出，需要确认是否有被串口占用、其它电路影响、软件是否配置对，尤其是波特率。



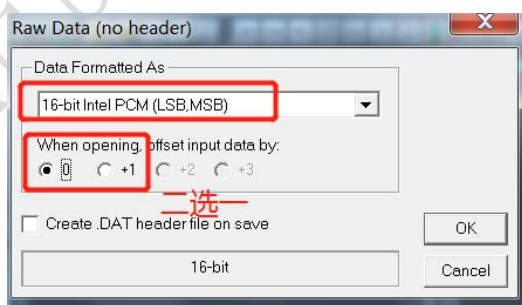
4. 若 TX 有波形输出，但录音的.PCM 文件大小也为 0，可确认串口是否被占用，串口号是否选择对，可把串口拔掉再插上试下，或者用 CI 升级工具升级下语音板以确认串口与电脑连接是否 OK。



3. 串口采出音频全是满频噪声



- 1、新 I2S+串口采音板采出此噪声，可重启采音板，再按以上使用说明进行采音。
- 2、串口工具采出此噪声，重新打开.PCM 的文件，在以下界面时，选择另外一选项。



3、

4. 硬件底噪异常（未接麦克风）

1. 物料原因：确认物料是否有贴错，如 AVDD、MICBIAS 滤波电容、MIC 上拉下拉电阻、串的电容都可换一下。

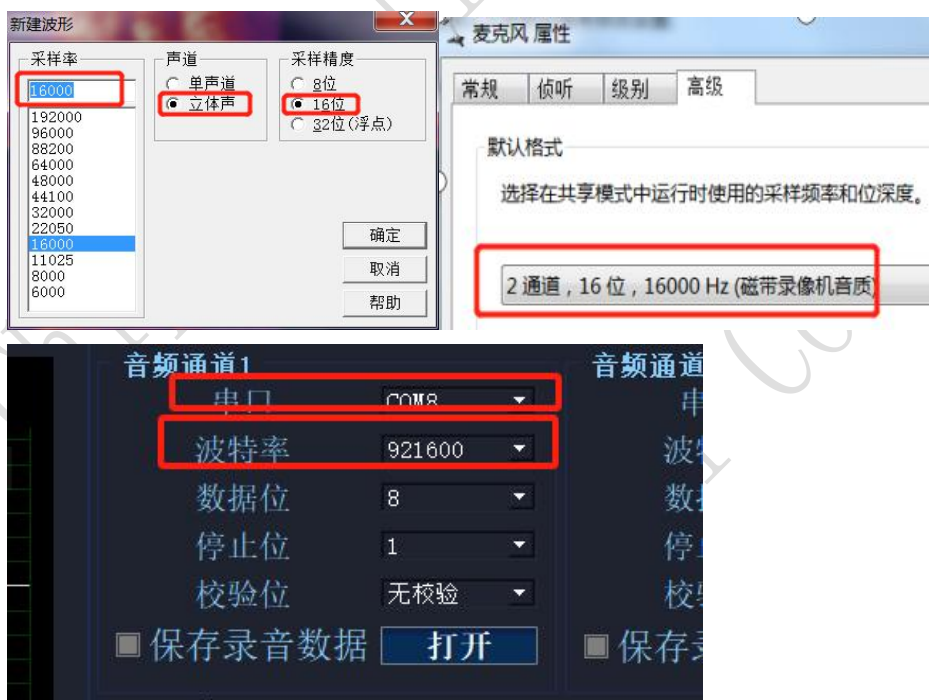
Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

2. 整机结构原因：语音板是否太靠近有干扰的电路，可把其它电路先断开，或者放远一些。
3. 电源供电原因：可用电脑供电看底噪是否还有异常，电源纹波是否过大（5V 供电小于 300mv）。
4. PCB 布局原因：MIC 网络是否有包地；是否有带频率的网络从 MIC 电路底层穿过或一起平行走线；AGND 与 GND 是否连接正常且靠近语音 IC，如果 PCB 板上有其它电路，可把其它电路断开试下。

5. 录出音频有杂音、波形异常

1. 连接线长改短到 10cm 以内，避免干扰，可把其它电路断开，用电脑 5V 只给语音 IC 供电。
2. 确认是否为环境引起，换一个安静环境试下，可再仔细根据以上录音操作步骤说明，确认是否有设置错误，尤其是在设置采样率、波特率、通道等这些参数。



3. 如果 DEMO 板也没有，应该是共性问题，先排除设置、电脑、环境等问题。
4. 用我司推荐的 DEMO MIC 进行录音看是否现像一样，注意 MIC 引脚定义要一样。

5. 改用电脑 5V 供电，其它电路断开，只让语音电路工作，排除电源、其它电路原因。

九、相关文档下载链接

链接：<https://pan.baidu.com/s/1SxFBP18kAnLkw6SCHNk7wA>

提取码：1234

