

# 通话降噪 SDK 录音功能说明-V1.0

## 1. 功能说明:

日志串口: 串口 2(PA5 TX)
协议串口(波特率 9600): 串口 1(PA7 TX1 PBO RX1)
VOX 功能: (PA7 IO 状态)默认输出低电平 灯灭, 当检测到有人声的时候, 输出高电平。

## 2. 上位和语音芯片通信协议

组成	帧头	数据长度	类型	命令字	包号	数据	累加和	帧尾
内容	A5 FC	00 02	00	01/02/03	00	xx xx	xx xx	FB
字节数	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节
命令字: 0x01:播报音命令; 0x02:录音播放命令; 0x03:vox 状态;								
数据: 填入协议对应序号								
累加和: 帧头+数据长度+类型+命令词+包号+数据 的 16 位无符号数累加和, 默认先写 0								

## 3. 基本功能及测试指令:

功能	协议
开始录音	0x01
结束录音	0x02
播放下个录音	0x03
播放上个录音	0x04
开始播放录音	0x05
结束播放	0x06
录音暂停	0x07
结束录音暂停	0x08
录音降噪前声音	0x09

录音降噪后声音	0x0A
---------	------

✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 01 01 A6 FB	开始录音
✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 02 01 A7 FB	结束录音
✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 03 01 A8 FB	播放下个录音
✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 04 01 A9 FB	播放上个录音
✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 06 01 AB FB	停止播报
✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 07 01 AC FB	暂停录音
✓ A5 FC 00 02 00 02 00 00 08 01 AD FB	恢复录音
✓ A5 FC 00 02 00 01 00 00 80 02 24 FB	1
✓ A5 FC 00 02 00 01 00 00 C4 02 68 FB	5
✓ A5 FC 00 02 00 01 00 00 8D 02 31 FB	14
✓ A5 FC 00 02 00 01 00 00 8A 02 2E FB	11
✓ A5 FC 00 02 00 01 00 00 8B 02 2F FB	12
✓ A5 FC 00 02 00 01 00 00 8C 02 30 FB	13

### 3.1 录音测试逻辑，录音测试需要使用 4 条指令：

**开始录音：A5 FC 00 02 00 02 00 00 01 01 A6 FB**

开始录音后，设备开始存储 mic 采音到 flash。每条录音通过 id 区分，设备可以最多存储 20 条录音信息，最多存储 20 分钟的录音到 flash。

● **结束录音：A5 FC 00 02 00 02 00 00 02 01 A7 FB**

结束录音和开始录音成对使用，结束录音后录音 id 对应的声音才会记录到 flash，否则存储的录音信无效。

对应日志：



```

开始录音, id: 7, 起始地址: 72000
e_t=1 A=72000 S=4096 #31716 us
update_rtc_record_index 7 72000:[back 4 75000]####.##.####.##.##.###.##.###
.###.##.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=2 A=72200 S=512 550 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=3 A=72400 S=512 559 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=4 A=72600 S=512 552 us
.###.###chk_sum=1ac packet_chk_sum=1ac
.rtc_protocol_msg_rcv_queue cmd 7
暂停录音 生效
#####
#rtc_protocol_msg_rcv_queue cmd 8
恢复录音 生效
.###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=5 A=72800 S=512 545 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=6 A=72a00 S=512 559 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=7 A=72c00 S=512 789 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=8 A=72e00 S=512 540 us
update_rtc_record_index 7 73000:[back 4 75000]e_t=2 A=73000 S=4096 34940 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=9 A=73000 S=512 559 us
.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=10 A=73200 S=512 555 us
.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=11 A=73400 S=512 555 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=12 A=73600 S=512 564 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=13 A=73800 S=512 784 us
###.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=14 A=73a00 S=512 781 us
.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=15 A=73c00 S=512 540 us
.###.###.###.###.###.###.###.###.##w_t=16 A=73e00 S=512 540 us
update_rtc_record_index 7 74000:[back 4 75000]e_t=3 A=74000 S=4096 #.33289 us

```

### 3.2 播放测试逻辑，播放测试需要使用 4 条指令：

- 播放下个录音：A5 FC 00 02 00 02 00 00 03 01 A8 FB

从记录的录音 id0 开始顺序查找有效的录音信息，开始播放，日志如下：

```

录音信息: write_index 9, play_index 0, write_addr 75000, crc 8822,
0:0, [0, 0]; 1:0, [0, 0]; 2:0, [0, 0]; 3:0, [0, 0]; 4:1, [75000, 7c600]; 5:1, [7d000, 80000]; 6:1, [71000, 71e00]; 7:1, [72000, 74000]; 8:1, [74000, 74c00]; 9:0, [0, 0];
0:1; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
WebRtcApp_vox_param_set 0, 1
set 0, 1
0-Heap left: 0KB
sb_encoder_init
mb_encoder_init
sb_encoder_init ok-----sampling_rate 16000
cl_speex_encode_create,Speex frame size: 320
cl_s_speex_create,Speex frame size: 320
g_speex_decode_handler-> frame_size = 320
baud_sync_req:0000aa55
HEMU-userapp_initial 43
TaskName Priority TaskNumber MinStk 11
audio_in_manage 4 4 150
speex_play_task 4 11 443
init_task 4 1 166
voice_recode_ta 4 5 282
IDLE 0 2 92
rtc_flash_recor 4 7 484
rtc_flash_play_ 4 8 283
speex_encode_ta 4 9 324
rtc_msg_task 4 6 250
speex_decode_ta 5 10 258
tmr_Svc 5 3 62
asr_heap_mtn_free:0KB
system_heap_mtn_free:4KB
system_heap_free:4KB
#####chk_sum=1a8 packet_chk_sum=1a8
开始播放录音id
录音地址: 75000, 7c600

```

继续点击后播放下一条，不需要等待当前播放完，会自动打断。



```

and iocnet_record_number 17 8000
语音信: write_index 9, play_index 0, write_addr 75000, 75000
0:0, [0, 0]; 1:0, [0, 0]; 2:0, [0, 0]; 3:0, [0, 0]; 4:1, [75000, 7c600]; 5:1, [7d000, 80000]; 6:1, [71000, 71e00]; 7:1, [72000, 74000]; 8:1, [74000, 74c00]; 9:0, [0, 0];
10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
sizeoffcptest_info_w_full 0, reset 8:.....
webttclog_vox_param_set 0, 1
_vox_param_set 0, 1
B-Heap left: 0KB
nb_encoder_init
nb_encoder_init
nb_encoder_init ok-----sampling_rate 16000
c1_speech_encode_create,Speex frame size: 320
c1as_speech_create,Speex frame size: 320
p_speech_decode_header->_frame_size = 320
head_sync_req:0000a55
HEM-userapp_initial 43
TaskName Priority TaskNumber MinStk 11
audio_in_manage 4 4 150
speex_play_task 4 11 443
unit_task 4 1 156
voice_recode_ta 4 5 262
IDLE 0 2 92
rtc_flash_recor 4 7 484
rtc_flash_play 4 8 263
speex_encode_ta 4 9 324
rtc_msg_task 4 6 250
speex_decode_ta 5 10 258
Tmr Svc 5 3 62
asr_heap_min_free:0KB
system_heap_min_free:4KB
system_heap_free:4KB
#####chk_sum=1a9 packet_chk_sum=1a9
开始播放录音:8
录音地址: 74000, 74c00
-----r_t=74000
*-----r_t=74200
*-----r_t=74400
*-----r_t=74600
*-----r_t=74800
*-----r_t=74a00
r_t=74c00
#####chk_sum=1a9 packet_chk_sum=1a9 播放结束
#####chk_sum=1a9 packet_chk_sum=1a9
开始播放录音:7
录音地址: 72000, 4000
-----r_t=72000
*-----r_t=72200

```

继续点击后播放上一条，不需要等待当前播放完，会自动打断。

- **停止播报：A5 FC 00 02 00 02 00 00 06 01 AB FB**

立即停止当前的播放，然后回到播放空闲状态，日志如下：

```

system_heap_free:4KB
#####chk_sum=1a9 packet_chk_sum=1a9
rtc_protocol_msg_rcv_queue cmd 3
开始播放录音:4
录音地址: 75000, 7c600
*-----r_t=75000
*-----r_t=75200
*-----r_t=75400
*-----r_t=75600
*-----r_t=75800
*-----r_t=75a00
--*chk_sum=1ab packet_chk_sum=1ab
rtc_protocol_msg_rcv_queue cmd 6
停止播放 -r_t=75c00
播放结束
成功
#####chk_sum=1a9 packet_chk_sum=1a9

```

### 3.3 其他播放本地提示音指令

本地提示音有很多，具体的播报 id 看协议文档，随机选几个进行播放测试：

女声数字 1: A5 FC 00 02 00 01 00 00 80 02 24 FB

女声数字 11: A5 FC 00 02 00 01 00 00 8A 02 2E FB

女声数字 14: A5 FC 00 02 00 01 00 00 8D 02 31 FB

男声数字 5: A5 FC 00 02 00 01 00 00 C4 02 68 FB

### 3.4 播音和录音逻辑的随机测试

sdk 不限制指令的使用，软件逻辑上有以下处理方式：

- 开始录音后，再点击开始录音，提示指令无效
- 不在录音状态，录音暂停和录音恢复指令无效
- 开始录音后，可以不停止，直接开始播放

播放不限制播放录音或提示音，此时 mic 采音到 hpout 输出无效，同时录音也无效，待播放完成后，恢复继续录音。

日志上，mic 采音到 hpout 输出移植会打印“#”，应该出现下列日志：





## 4. 测试录音循环存储功能

### 4.1 断电恢复功能

录音信息按照 id，是否存在录音的标记，起始地址，结束地址，在日志中展现：

```
结束录音 2...74600
结束地址 74600w t=27 A=90234 S=188 #2858 us
record_info update 902f0
录音信息: write_index 3, play_index 0, write_addr 74600, crc 1637
0:1, [71000, 71800]; 1:1, [72000, 73000]; 2:1, [73000, 74600]; 3:0, [0, 0]; 4:0, [0, 0]; 5:0, [0, 0]; 6:0, [0, 0]; 7:0, [0, 0]; 8:0, [0, 0]; 9:0, [0, 0]; 10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
```

上次点击结束录音后的信息，断电后会重新读回来，用于初始化录音信息：

```
Welcome to CI13LC SDK.
ci13lc_sdk_ALG_RTC_1.2.0 Built-in
Project: nn_denoise_rtc_sample
2025-11-03 10:20:08
chip type in software:13322
Heap size:4KB
Freq factor 1000
Freq 212992000
codec init ok.....
FWV:Firmware_V2.0.0
very ok...
flash available_offset=71000
RTC_FLASH_EFUSE_INFO cinv_item read success
start find recnet recoRTC_VOICE_BUFFER_FRM = 12
r12
crc ok 0
录音信息: write_index 0, play_index 0, write_addr 71000, crc cfb4
0:0, [0, 0]; 1:0, [0, 0]; 2:0, [0, 0]; 3:0, [0, 0]; 4:0, [0, 0]; 5:0, [0, 0]; 6:0, [0, 0]; 7:0, [0, 0]; 8:0, [0, 0]; 9:0, [0, 0]; 10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
crc ok 1
录音信息: write_index 1, play_index 0, write_addr 71800, crc b29
0:1, [71000, 71800]; 1:0, [0, 0]; 2:0, [0, 0]; 3:0, [0, 0]; 4:0, [0, 0]; 5:0, [0, 0]; 6:0, [0, 0]; 7:0, [0, 0]; 8:0, [0, 0]; 9:0, [0, 0]; 10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
crc ok 2
录音信息: write_index 2, play_index 0, write_addr 73000, crc 7d3
0:1, [71000, 71800]; 1:1, [72000, 73000]; 2:0, [0, 0]; 3:0, [0, 0]; 4:0, [0, 0]; 5:0, [0, 0]; 6:0, [0, 0]; 7:0, [0, 0]; 8:0, [0, 0]; 9:0, [0, 0]; 10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
crc ok 3
录音信息: write_index 3, play_index 0, write_addr 74600, crc 1637
0:1, [71000, 71800]; 1:1, [72000, 73000]; 2:1, [73000, 74600]; 3:0, [0, 0]; 4:0, [0, 0]; 5:0, [0, 0]; 6:0, [0, 0]; 7:0, [0, 0]; 8:0, [0, 0]; 9:0, [0, 0]; 10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
Find recnet record number 1 902f0
录音信息: write_index 3, play_index 0, write_addr 74600, crc 1637
0:1, [71000, 71800]; 1:1, [72000, 73000]; 2:1, [73000, 74600]; 3:0, [0, 0]; 4:0, [0, 0]; 5:0, [0, 0]; 6:0, [0, 0]; 7:0, [0, 0]; 8:0, [0, 0]; 9:0, [0, 0]; 10:0, [0, 0]; 11:0, [0, 0]; 12:0, [0, 0]; 13:0, [0, 0]; 14:0, [0, 0]; 15:0, [0, 0]; 16:0, [0, 0]; 17:0, [0, 0]; 18:0, [0, 0]; 19:0, [0, 0];
sizeof(ci_speech_t) = 68
0-Heap left: 0KB
sb_encoder_init
nb_encoder_init
sb_encoder_init ok-----sampling_rate 16000
ci_speech_encode_create,Speex frame size: 320
cias_speech_create,Speex frame size: 320
g_speech_decode_header->frame_size = 320
baud_sync_req:0000aa55
HEMY-userapp_initial 43
TaskName Priority TaskNumber MinStk 11
speex play task 4 11 443
```

但是上传开始录音后，如果异常掉电，或者没有点停止录音，重启后次条录音信息会无效且被重置为 0，日志如下：





