

---

科大讯飞股份有限公司

**IFLYTEK CO.,LTD.**

---

# 麦克风阵列软核算法集成指南

**LINUX 版本**

---

## **重要声明**

### **版权声明**

**版权所有 © 2016,科大讯飞股份有限公司，保留所有权利。**

### **商标声明**

科大讯飞股份有限公司的产品是科大讯飞股份有限公司专有。在提及其他公司及其产品时将使用各自公司所拥有的商标，这种使用的目的仅限于引用。本文档可能涉及科大讯飞股份有限公司的专利（或正在申请的专利）、商标、版权或其他知识产权，除非得到科大讯飞股份有限公司的明确书面许可协议，本文档不授予使用这些专利（或正在申请的专利）、商标、版权或其他知识产权的任何许可协议。

### **不作保证声明**

科大讯飞股份有限公司不对此文档中的任何内容作任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性或者任何间接、特殊或连带的损失承担任何责任。

### **保密声明**

本文档(包括任何附件)包含的信息是保密信息。接收人了解其获得的本文档是保密的，除用于规定的目的外不得用于任何目的，也不得将本文档泄露给任何第三方。

本软件产品受最终用户许可协议（EULA）中所述条款和条件的约束，该协议位于产品文档和/或软件产品的联机文档中，使用本产品，表明您已阅读并接受了 EULA 的条款。

版权所有 ©科大讯飞股份有限公司

Copyright © 2016 IFLYTEK CO., LT

## 修订历史记录

日期	版本	说明	作者
<2016/10/08>	<1.0>	<初稿>	<胡程远，张坤>
<2016/11/01>	<1.1>	<增加 CAEGetChannel 函数说明，调整部分格式>	<张坤>

## 目 录

1	文档说明 .....	4
1.1	功能描述 .....	4
1.2	阅读对象 .....	4
1.3	名词解释 .....	4
2	阵列算法接口 .....	5
2.1	接口简介 .....	5
2.1.1	接口函数列表 .....	5
2.1.2	返回值说明 .....	5
2.2	函数调用 .....	6
2.2.1	CAENew .....	6
2.2.2	CAEAudioWrite .....	8
2.2.3	CAESetRealBeam .....	8
2.2.4	CAESetWParam .....	9
2.2.5	CAEGetVersion .....	10
2.2.6	CAEGetChannel .....	10
2.2.7	CAESetShowLog .....	11
2.2.8	CAEResetEng .....	11
2.2.9	CAEDestroy .....	12

# 1 文档说明

## 1.1 功能描述

麦克风阵列 SDK 主要用来从前端麦克风阵列采集声音数据 ,用麦克风阵列的空域滤波特性 ,通过对唤醒人的角度定位或应用指定 ,形成定向拾音波束 ,并对波束以外的噪声进行抑制 ,输出高质量的音频。本文主要描述阵列算法相关接口及调用流程 ,用于指导开发人员快速进行阵列算法集成。

## 1.2 阅读对象

本文档面向具有一定 linux 客户端开发能力 ,了解 linux 客户端的开发及管理  
人员。

## 1.3 名词解释

表 1-1 名词解释

名词	说明
语音唤醒	将待唤醒的机器（低功耗状态）或应用 ,用带唤醒词的语音进行唤醒。
波束	麦克风阵列在录音时会形成拾音波束 ,对波束以外的噪声进行抑制 ,即对特定空间范围内的声音进行拾音。关于拾音波束以及和麦克之间的关系详细介绍请参考《麦克风设计参考》文档。
CAE	CAE : Circular Array Enhancement

## 2 阵列算法接口

### 2.1 接口简介

#### 2.1.1 接口函数列表

函数名称	功能简介
CAENew	创建CAE引擎对象
CAEAudioWrite	将多路麦克的 PCM 音频送入 CAE 引擎
CAESetRealBeam	指定拾音波束，在拾音波束内进行声音增强
CAESetWParam	设置 CAE 引擎参数
CAEGetVersion	获取当前 CAE 的版本号
CAEGetChannel()	获得当前支持的麦克数目
CAESetShowLog	设置是否打印调试日志
CAEResetEng	重置 CAE 引擎
CAEDestroy	销毁 CAE 引擎

#### 2.1.2 返回值说明

对于开发接口，如果调用成功，返回值为 int 型的接口都会返回 0，否则返回错误代码，错误代码参见 cae\_errors.h。

## 2.2 函数调用

### 2.2.1 CAENew

#### □ 函数原型

```
int CAENew(CAE_HANDLE *cae, const char *resPath, cae_ivw_fn ivwCb,  
           cae_audio_fn audioCb, const char *param, void *userData);
```

#### □ 功能说明

创建 CAE 对象。

#### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

#### □ 参数说明

参数名	参数解释
cae [out]	用于返回 CAE 对象的对象句柄
resPath [in]	唤醒资源路径 格式：fo path  offset length; fo: 文件访问方式为“路径方式”； path: 文件路径，包含文件名的完整路径； offset: 资源文件在文件中的偏移量； length: 资源文件大小。 如：“fo iww_resource.jet 0 51200” 唤醒词路径为当前路径,文件名为 iww_resource.jet； 资源文件在文件中的偏移量为 0； 资源文件大小为 51200。
ivwCb [in]	唤醒成功通知回调
audioCb [in]	CAE 算法处理后的 16K、16bit 音频回调

param[in]	CAE 相关参数
userData [in]	用户数据

#### □ 唤醒成功回调接口声明

```
typedef void (*cae_ivw_fn)(short angle, short channel, float power, short  
    CMScore, short beam, char *param1, void *param2, void *userData);
```

#### ➤ 回调参数说明

参数名	参数解释
angle [in]	声源角度
channel [in]	唤醒成功声道
power [in]	唤醒成功能量值
CMScore [in]	唤醒得分
beam [in]	唤醒成功波束
param1[in]	唤醒词 ID 等信息 (JSON 格式), 例如 {"ivw_keyword_id": 1}
param2[in]	预留
user_data [in]	用户数据

#### □ 处理后音频输出回调接口声明

```
typedef void (*cae_audio_fn)(const void *audioData, unsigned int audioLen, int  
    param1, const void *param2, void *userData);
```

#### ➤ 回调参数说明

参数名	参数解释
audioData [in]	音频缓存首地址
audioLen [in]	音频长度
param1 [in]	保留
param2 [in]	保留



user_data [in]	用户数据
----------------	------

## 2.2.2 CAEAudioWrite

### □ 函数原型

```
int CAEAudioWrite(CAE_HANDLE cae, const void *audioData, unsigned int audioLen);
```

### □ 功能说明

将多路麦克的 PCM 音频送入 CAE 引擎。

### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

### □ 参数说明

参数名	参数解释
cae [in]	由 CAENew 创建的对象句柄
audioData [in]	音频缓存首地址
audioLen [in]	音频数据长度

## 2.2.3 CAESetRealBeam

### □ 函数原型

```
int CAESetRealBeam(CAE_HANDLE cae, int beam);
```

### □ 功能说明

设置拾音波束方向。例如：如需在 0 度方位拾音，则调用此函数并设置 beam 参数为 0。

### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

### □ 参数说明

参数名	参数解释
cae [in]	由 CAENew 创建的对象句柄
beam[in]	拾音波束 四麦克取值为：0、1、2 五麦克取值为：0、1、2、3 六麦克取值为：0、1、2、3、4、5

## 2.2.4 CAESetWParam

### □ 函数原型

```
int CAESetWParam (CAE_HANDLE cae, const char* param, const char* value);
```

### □ 功能说明

设置 CAE 唤醒和降噪参数，例如 CAESetWParam(cae, "wakeup\_enable", "1")。

### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

### □ 参数说明

参数名	参数解释
cae [in]	由 CAENew 创建的对象句柄

param[in]	参数说明：		
	参数名称	对用 value 取值	说明
	wakeup_enable	0 或 1	0：去除唤醒功能（降低 CPU 占用，但此时无法定位，需要客户指定拾音波束）； 1：使能唤醒功能；
	single_mic	0 或 1	0：多麦克拾音，可以定位，形成拾音波束； 1：单麦全方位拾音，支持回声消除和降噪（典型应用：视频通话）
	ivw_threshold_1	-100~100	设置第一个唤醒词的门限值
	ivw_threshold_2	-100~100	设置第二个唤醒词的门限值
value[in]	参数值（取值为 0,1）		

### 2.2.5 CAEGetVersion

#### □ 函数原型

```
int CAEGetVersion ();
```

#### □ 功能说明

获取 CAE 版本号，例如 CAEGetVersion()。

#### □ 返回值

返回版本号，例如 2.0.3.1009。

### 2.2.6 CAEGetChannel

#### □ 函数原型

```
int CAEGetChannel();
```

#### □ 功能说明

获取此 CAE 版本支持的麦克数目。

#### □ 返回值

返回算法支持的麦克数目。

### 2.2.7 CAESetShowLog

#### □ 函数原型

```
int CAESetShowLog (int show_log);
```

#### □ 功能说明

设置是否显示 CAE 调试日志，例如 CAESetShowLog (1)。

#### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

#### □ 参数说明

参数名	参数解释
show_log[in]	设置是否显示调试日志，取值为 0 或 1。 0 关闭日志，1 打开日志

### 2.2.8 CAEResetEng

#### □ 函数原型

```
int CAEResetEng (CAE_HANDLE cae);
```

#### □ 功能说明

对 CAE 引擎进行重置，重置之后继续等待唤醒（唤醒之前不再输出音频）。

### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

### □ □ 参数说明

参数名	参数解释
cae [in]	由 CAENew 创建的对象句柄

## 2.2.9 CAEDestroy

### □ 函数原型

```
int CAEDestroy(CAE_HANDLE cae);
```

### □ 功能说明

销毁 CAE 对象，释放 CAE 占用资源。

### □ 返回值

如果函数调用成功返回 0，失败返回错误码。

### □ 参数说明

参数名	参数解释
cae [in]	由 CAENew 创建的对象句柄