
科大讯飞股份有限公司
IFLYTEK CO.,LTD.

麦克风阵列 **SDK** 集成指南
Android 版

目 录

1. 文档概述	2
2. 准备工作	4
Step-1 导入 SDK.....	4
Step-2 配置安卓权限.....	5
3. 代码集成	6
3.1. 工作流程	6
3.2. 创建引擎	7
3.3. 设置监听器	8
3.4. 写入音频	9
4. 附录	11
4.1. 唤醒结果	11
4.2. 错误码列表	11

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,经过一定的算法处理后,实现语音唤醒及音频抽取功能,其功能结构如图 1 所示。本文主要描述 SDK 的使用方法,用于指导开发人员快速进行 Android 平台下的 SDK 集成开发。

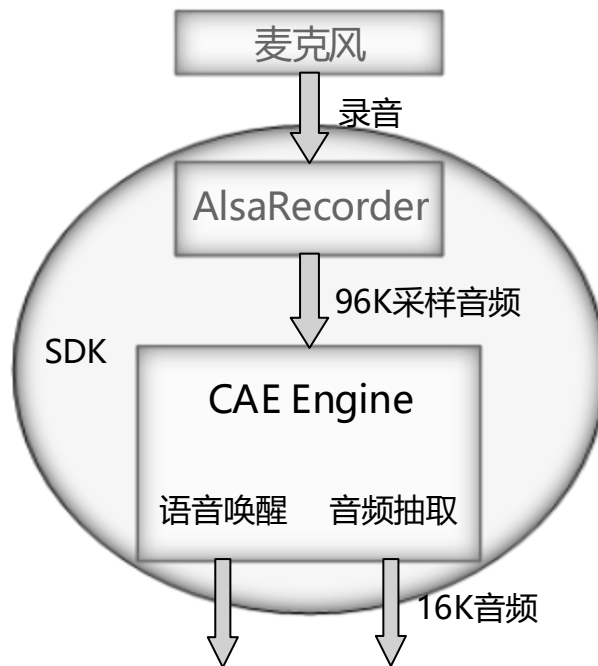


图 1-1 SDK 功能结构图

1.2 阅读对象

本文档面向具有一定 Android 客户端开发能力,了解 Android 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。
音频抽取	将从麦克风阵列采集的 96K 采样率的音频，转换为 16K 采样率的音频输出。
AlsaRecoder	录音机类。
CAE Engine	语音引擎类。

2 准备工作

Step-1 导入 SDK

首先需要导入唤醒资源文件（.jet 后缀），资源可以存放在以下三个位置：Assets、Resources、SD 卡，下图以 Assets 方式为例。

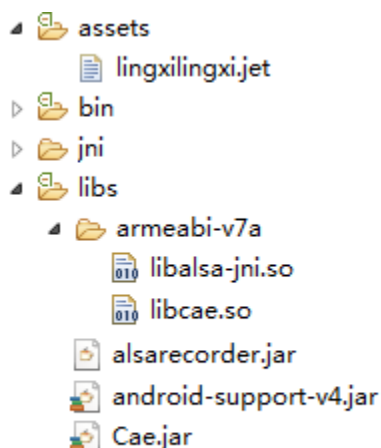


图 2-1 导入 SDK

将 SDK 里 libs 目录、assets 目录下的所有文件复制到目标工程相对应的目录中。若目录不存在，请用户自行创建。文件说明见表 2-1。

表 2-1 文件说明

文件	说明
ivw_resource.jet	唤醒资源文件。
libalsa-jni.so	录音机 so 库。
libcae.so	语言引擎 so 库。
alsarecorder.jar	录音机 jar 包。
Cae.jar	语言引擎 jar 包。

Step-2 配置安卓权限

修改 AndroidManifest.xml 文件，添加以下权限：

```
<!-- 允许读SDCard -->
<uses-permission android:name="android.permission.
READ_EXTERNAL_STORAGE"/>
<!-- 允许写SDCard -->
<uses-permission android:name="android.permission.
WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>
<!-- 允许使用录音设备 -->
<uses-permission android:name="android.permission.RECORD_AUDIO"/>
```


3 代码集成

3.1 SDK 工作流程

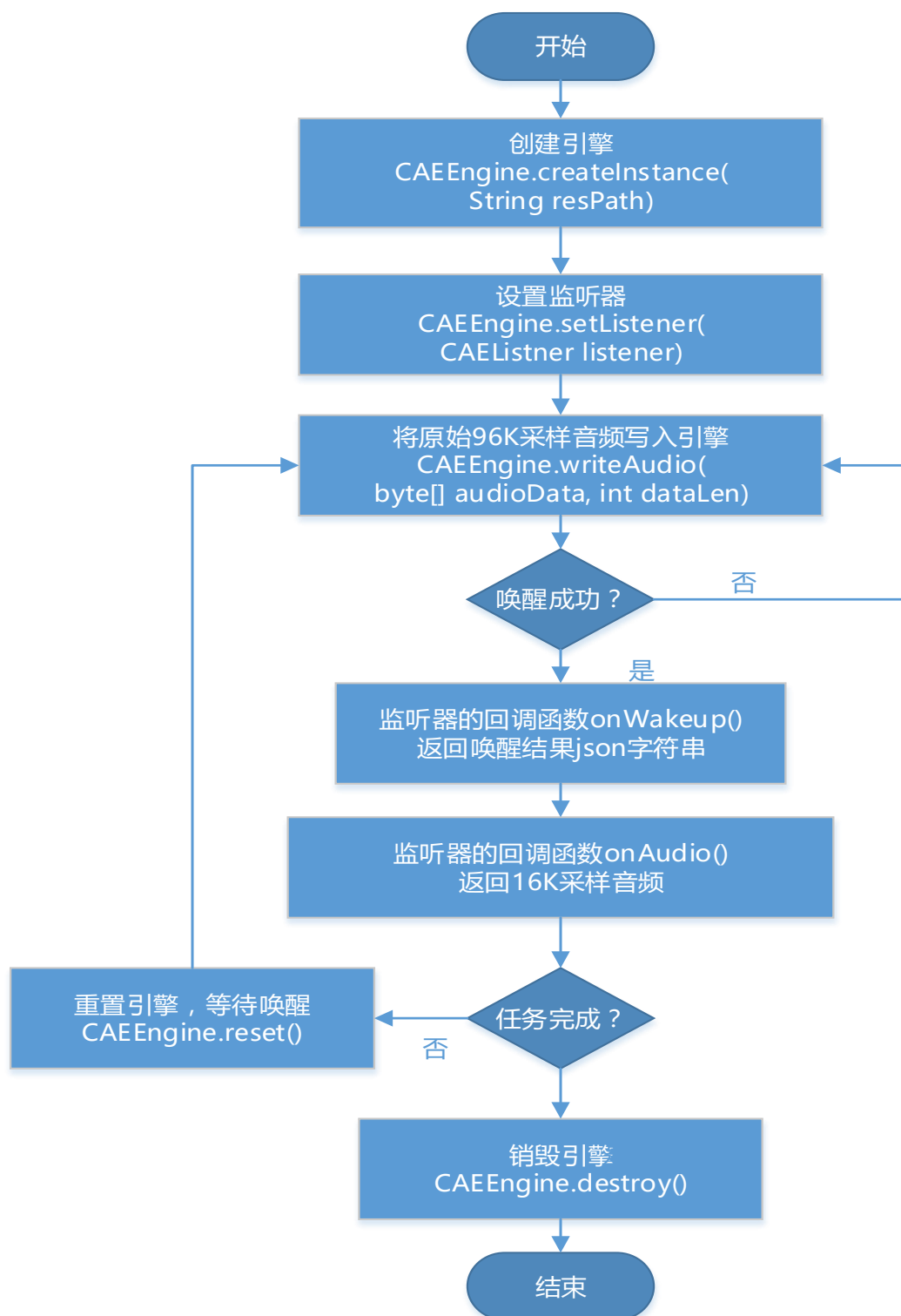


图 3-1 SDK 工作流程

3.2 创建引擎单例

```
// 传入唤醒资源路径，创建引擎单例对象  
CAEngine mCAEngine = CAEngine.createInstance(mResPath);
```

上述代码中 `mResPath` 指唤醒资源路径。由于资源存放路径不同，其获取方式也不尽相同，不同的获取方式如下所示：

1) Assets

```
String mResPath = ResourceUtil.generateResourcePath(mContext,  
RESOURCE_TYPE.assets, "lingxilingxi.jet");
```

2) Resources

本地资源文件以 Resources 方式导入时，需存放到新建工程的 `res/raw` 目录下。

```
String mResPath = ResourceUtil.generateResourcePath(mContext,  
RESOURCE_TYPE.res, String.valueOf(R.raw.lingxilingxi));
```

3) SD 卡

```
String mResPath = ResourceUtil.generateResourcePath(mContext,  
RESOURCE_TYPE.path, "/sdcard/msc/res/asr/lingxilingxi.jet");
```

3.3 给引擎设置监听器

```
// 引擎监听器
CAEListener mCAEListener = new CAEListener() {
    @Override
    // 唤醒成功回调, jsonResult 为唤醒结果
    public void onWakeup(String jsonResult) {}
    @Override
    // 出错回调, 通过 error 可以获取错误码和错误描述
    public void onError(CAError error) {}
    @Override
    // 音频回调, 在唤醒成功之后通过该接口抛出 16K 音频数据
    public void onAudio(byte[] audioData, int dataLen, int param1, int
param2) {}
};

//设置监听器
mCAEngine.setCAEListener(mCAEListener);
```

3.4 采集音频并写入引擎

```
// 创建录音机，参数 card 为声卡设备号
AlsaRecorder mRecorder = AlsaRecorder.createInstance(card);
// 录音机监听器
PcmListener mPcmListener = new PcmListener() {
    @Override
    public void onPcmData(byte[] data, int dataLen) {
        if (null != mCAEEngine) {
            // 将原始 96K 采样音频写入引擎
            mCAEEngine.writeAudio(data, dataLen);
        }
    }
};
// 开始录音
mRecorder.startRecording(mPcmListener);
```

如果不需要唤醒功能，只需要获取 16K 的音频数据输出，那么无需将 96K 音频写入引擎，直接调用 CAE 引擎的音频抽取接口即可。

```
//音频抽取，该接口较耗时，建议放在子线程中进行
int outLen = mCAEEngine.extract16K(data, dataLen, channel, outData);
```

3.5 重置引擎

```
//重置引擎，重新进入待唤醒状态
mCAEEngine.reset();
```

3.6 销毁引擎

```
// 录音机停止录音  
mRecorder.stopRecording();  
// 销毁引擎，释放内存  
mCAEngine.destroy();
```

4 附录

4.1 唤醒结果

JSON 字段	类型	说明
angle	number	角度
channel	number	声道
power	number	能量值
CMScore	number	唤醒得分
beam	number	波束

4.2 错误码列表

错误码	错误值	含义
MSP_SUCCESS	0	函数执行成功
MSP_ERROR_FAIL	-1	失败
MSP_ERROR_EXCEPTION	-2	异常
MSP_ERROR_GENERAL	10100	基码
MSP_ERROR_OUT_OF_MEMORY	10101	内存越界
MSP_ERROR_FILE_NOT_FOUND	10102	文件没有发现
MSP_ERROR_NOT_SUPPORT	10103	不支持
MSP_ERROR_NOT_IMPLEMENT	10104	没有实现
MSP_ERROR_ACCESS	10105	没有权限
MSP_ERROR_INVALID_PARA	10106	无效的参数

MSP_ERROR_INVALID_PARA_VALUE	10107	无效的参数值
MSP_ERROR_INVALID_HANDLE	10108	无效的句柄
MSP_ERROR_INVALID_DATA	10109	无效的数据
MSP_ERROR_NO_LICENSE	10110	没有授权许可
MSP_ERROR_NOT_INIT	10111	没有初始化
MSP_ERROR_NULL_HANDLE	10112	空句柄
MSP_ERROR_OVERFLOW	10113	溢出
MSP_ERROR_TIME_OUT	10114	超时
MSP_ERROR_OPEN_FILE	10115	打开文件出错
MSP_ERROR_NOT_FOUND	10116	没有发现
MSP_ERROR_NO_ENOUGH_BUFFER	10117	没有足够的内存
MSP_ERROR_NO_DATA	10118	没有数据
MSP_ERROR_NO_MORE_DATA	10119	没有更多的数据
MSP_ERROR_SKIPPED	10120	跳过
MSP_ERROR_ALREADY_EXIST	10121	已经存在
MSP_ERROR_LOAD_MODULE	10122	加载模块失败
MSP_ERROR_BUSY	10123	忙碌
MSP_ERROR_INVALID_CONFIG	10124	无效的配置项
MSP_ERROR_VERSION_CHECK	10125	版本错误
MSP_ERROR_CANCELED	10126	取消
MSP_ERROR_INVALID_MEDIA_TYPE	10127	无效的媒体类型
MSP_ERROR_CONFIG_INITIALIZE	10128	初始化 Config 实例
MSP_ERROR_CREATE_HANDLE	10129	建立句柄
MSP_ERROR_CODING_LIB_NOT_LOA	10130	编解码库未加载

D		
MSP_ERROR_NET_GENERAL	10200	网络一般错误
MSP_ERROR_NET_OPENSOCK	10201	打开套接字
MSP_ERROR_NET_CONNECTSOCK	10202	套接字连接
MSP_ERROR_NET_ACCEPTSOCK	10203	套接字接收
MSP_ERROR_NET_SENDSOCK	10204	发送
MSP_ERROR_NET_RECVSOCK	10205	接收
MSP_ERROR_NET_INVALIDSOCK	10206	无效的套接字
MSP_ERROR_NET_BADADDRESS	10207	无效的地址
MSP_ERROR_NET_BINDSEQUENCE	10208	绑定次序
MSP_ERROR_NET_NOTOPENSOCK	10209	套接字没有打开
MSP_ERROR_NET_NOTBIND	10210	没有绑定
MSP_ERROR_NET_NOTLISTEN	10211	没有监听
MSP_ERROR_NET_CONNECTCLOSE	10212	连接关闭
MSP_ERROR_NET_NOTDGRAMSOCK	10213	非数据报套接字
MSP_ERROR_NET_DNS	10214	DNS 解析错误
MSP_ERROR_MSG_GENERAL	10300	消息一般错误
MSP_ERROR_MSG_PARSE_ERROR	10301	解析
MSP_ERROR_MSG_BUILD_ERROR	10302	构建
MSP_ERROR_MSG_PARAM_ERROR	10303	参数出错
MSP_ERROR_MSG_CONTENT_EMPTY	10304	Content 为空
MSP_ERROR_MSG_INVALID_CONTENT_TYPE	10305	Content 类型无效
MSP_ERROR_MSG_INVALID_CONTENT	10306	Content 长度无效

T_LENGTH		
MSP_ERROR_MSG_INVALID_CONTENT_ENCODE	10307	Content 编码无效
MSP_ERROR_MSG_INVALID_KEY	10308	Key 无效
MSP_ERROR_MSG_KEY_EMPTY	10309	Key 为空
MSP_ERROR_MSG_SESSION_ID_EMPTY	10310	会话 ID 为空
MSP_ERROR_MSG_LOGIN_ID_EMPTY	10311	登录 ID 为空
MSP_ERROR_MSG_SYNC_ID_EMPTY	10312	同步 ID 为空
MSP_ERROR_MSG_APP_ID_EMPTY	10313	应用 ID 为空
MSP_ERROR_MSG_EXTERN_ID_EMPTY	10314	扩展 ID 为空
MSP_ERROR_MSG_INVALID_CMD	10315	无效的命令
MSP_ERROR_MSG_INVALID_SUBJECT	10316	无效的主题
MSP_ERROR_MSG_INVALID_VERSION	10317	无效的版本
MSP_ERROR_MSG_NO_CMD	10318	没有命令
MSP_ERROR_MSG_NO_SUBJECT	10319	没有主题
MSP_ERROR_MSG_NO_VERSION	10320	没有版本号
MSP_ERROR_MSG_MSSP_EMPTY	10321	消息为空
MSP_ERROR_MSG_NEW_RESPONSE	10322	新建响应消息失败
MSP_ERROR_MSG_NEW_CONTENT	10323	新建 Content 失败
MSP_ERROR_MSG_INVALID_SESSION_ID	10324	无效的会话 ID
MSP_ERROR_DB_GENERAL	10400	数据库一般错误
MSP_ERROR_DB_EXCEPTION	10401	异常

MSP_ERROR_DB_NO_RESULT	10402	没有结果
MSP_ERROR_DB_INVALID_USER	10403	无效的用户
MSP_ERROR_DB_INVALID_PWD	10404	无效的密码
MSP_ERROR_DB_CONNECT	10405	连接出错
MSP_ERROR_DB_INVALID_SQL	10406	无效的 SQL
MSP_ERROR_RES_GENERAL	10500	资源一般错误
MSP_ERROR_RES_LOAD	10501	没有加载
MSP_ERROR_RES_FREE	10502	空闲
MSP_ERROR_RES_MISSING	10503	缺失
MSP_ERROR_RES_INVALID_NAME	10504	无效的名称
MSP_ERROR_RES_INVALID_ID	10505	无效的 ID
MSP_ERROR_RES_INVALID_IMG	10506	无效的映像
MSP_ERROR_RES_WRITE	10507	写操作
MSP_ERROR_RES_LEAK	10508	泄露
MSP_ERROR_RES_HEAD	10509	资源头部错误
MSP_ERROR_RES_DATA	10510	数据出错
MSP_ERROR_RES_SKIP	10511	跳过
MSP_ERROR_TTS_GENERAL	10600	合成一般错误
MSP_ERROR_TTS_TEXTEND	10601	文本结束
MSP_ERROR_TTS_TEXT_EMPTY	10602	文本为空
MSP_ERROR_REC_GENERAL	10700	一般错误
MSP_ERROR_REC_INACTIVE	10701	处于不活跃状态
MSP_ERROR_REC_GRAMMAR_ERROR	10702	语法错误
MSP_ERROR_REC_NO_ACTIVE_GRAM	10703	没有活跃的语法

MARS		
MSP_ERROR_REC_DUPLICATE_GRAMMAR	10704	语法重复
MSP_ERROR_REC_INVALID_MEDIA_TYPE	10705	无效的媒体类型
MSP_ERROR_REC_INVALID_LANGUAGE	10706	无效的语言
MSP_ERROR_REC_URI_NOT_FOUND	10707	没有对应的 URI
MSP_ERROR_REC_URI_TIMEOUT	10708	获取 URI 内容超时
MSP_ERROR_REC_URI_FETCH_ERROR	10709	获取 URI 内容时出错
MSP_ERROR_EP_GENERAL	10800	(EP) 一般错误
MSP_ERROR_EP_NO_SESSION_NAME	10801	(EP) 链接没有名字
MSP_ERROR_EP_INACTIVE	10802	(EP) 不活跃
MSP_ERROR_EP_INITIALIZED	10803	(EP) 初始化出错
MSP_ERROR_LOGIN_SUCCESS	11000	登录成功
MSP_ERROR_LOGIN_NO_LICENSE	11001	无授权
MSP_ERROR_LOGIN_SESSIONID_INVALID	11002	无效的 SessionID
MSP_ERROR_LOGIN_SESSIONID_ERROR	11003	错误的 SessionID
MSP_ERROR_LOGIN_UNLOGIN	11004	未登录
MSP_ERROR_LOGIN_INVALID_USER	11005	无效的用户
MSP_ERROR_LOGIN_INVALID_PWD	11006	无效的密码
MSP_ERROR_LOGIN_SYSTEM_ERROR	11099	系统错误
MSP_ERROR_HTTP_BASE	12000	HTTP 错误基码

