



双麦离线语音交互芯片 产品规格书 Brief

型号: C3201-L02C



文档密级: 对外公开

Version 1.2 2020.12.22

1 产品简介

C3201-L02C 是一片基于家居大小家电语音交互场景打造的低功耗、低成本双麦离线语音芯片，该芯片采用科大讯飞最新一代神经网络处理语音算法，软硬件深度适配，支持两路输入，实现双麦克风阵列算法，拥有优秀的前端声学处理技术，可以对家居各种场景下的噪声进行有效抑制，并支持中高混响场景（如厨房、浴室），是一个可覆盖家居全场景的高性价软硬一体化芯片方案。

该方案为一款标准的语音核心芯片，方案特性如下：

1. 纯离线方案，未联网状态下也能实现语音控制。
2. 采用 FreeRTOS，上电系统启动速度快。
3. 算力强，在自主研发 MVA 硬件加速器的加持下，峰值算力能够达到 128GOPS。
4. 使用双麦克风阵列算法，降噪效果好，在家居常噪或高噪环境下可保持高唤醒率、识别率、低串扰率、低误唤醒次数等特点，可覆盖家居全场景 1/3/5m 的语音交互需求。
5. 支持内置音频播放。
6. 低功耗：5V 电压下运行电流为 65mA。
7. 针对带方言口音的普通话的高识别率。

2 功能说明

| 功能类型 | 功能名称 | 说明 |
|-------|--------|---|
| 产品功能 | 语音唤醒 | 语音唤醒指用户需通过特定唤醒词唤醒设备，从而让设备进入待命状态。 |
| | 指令识别 | 用户在设备唤醒状态下，说出指定范围内的命令词（指令），语音模块识别命令词内容，根据命令词内容进行相关处理，或者将内容信息传给上位机进行相关处理和功能分配。 |
| | 语音播报 | 语音播报指用户唤醒设备以及说出命令词，设备进行对应的回复播报响应；或是主动的提示语。（播报受内存限制，建议一条命令词对应一条播报，并且播报话术尽量不和命令词重复。） |
| | 外设通讯 | 芯片接收麦克风的输入进行处理，然后通过 USB，I2S，SDIO 和其他接口与其他设备通信，也有通用的可编程 IO 与其他设备进行通信。 |
| | 电控 MCU | 芯片提供一定的内存和标准串口协议，开发者可在此基础上开发实现简单的产品电控逻辑（如风扇、取暖器、加湿器…），代替并充当原来产品的电控 MCU。 |
| AI 技术 | 双麦降噪 | 双麦降噪技术基于科大讯飞最新一代神经网络处理语音算法，该算法有效解决了语音噪声污染和室内混响干扰问题，提高语音信号的可懂度和识别率。双麦拾两路音频输入后，通过语音增强算法识别信号源和噪声源，对噪声进行有效抑制，并且去除一定的混响回音干扰，进一步提升采集声音的效果和质量，为后续唤醒和命令词识别效果提供有效保障。 |
| | 离线识别 | 芯片内部集成嵌入式离线识别算法引擎，算法基于科大讯飞最新一代神经网络处理语音算法，有效的提高语音命令的识别精度和准确率，保证语音交互效率和用户体验。 |

3 效果介绍

在讯飞的数据算法平台及基准识别系统等的支撑下，目前 1~5m 拾音范围，家居安静和常噪场景的综合唤醒识别均能保证优秀效果。

| 环境噪声 | 噪声指标 | 距离 (m) | 唤醒率 (%) | 识别率 (%) | 误唤醒 | 平均响应时间 |
|--------------|-----------------|--------|---------|---------|-------------|------------------------------|
| 安静 | 环境： 40 ± 5dB | 1m | 94% | 92% | ≤ 1 次/24 小时 | 唤醒响应时间：700ms 识别响应时间：600ms |
| | 人声： 65 ± 5dB | 3m | 92% | 90% | | |
| | | 5m | 90% | 88% | | |
| 噪声 (家居常噪) | 环境： 55 ± 5dB | 1m | 92% | 90% | ≤ 3 次/24 小时 | |
| | 人声： 65 ± 5dB | 3m | 88% | 86% | | |
| | | 5m | 86% | 84% | | |

说明：测试结果受产品所处空间大小、噪声类型、混响环境影响，以上参数是在不同场景下实测数据的平均值，最终参数值以各类应用产品实测为准。

4 使用场景

C3201-L02C 面向是智能家居领域大小家电产品的双麦离线语音芯片，基于科大讯飞最新一代神经网络处理语音算法的加持，芯片拥有优秀的噪声抑制和去混响能力，使芯片不仅可以保证产品在安静环境下 1~5m 的拥有高唤醒率和识别率，也可以适用于家居常噪和高噪声下的语音交互场景。

通常 C3201-L02C 有两种使用的方法：

使用方法 1-作为离线语音交互芯片：C3201-L02C 可只作为纯离线语音交互芯片，只负责识别用户的命令并且传输命令给到上位机进行逻辑执行，和接受上位机的串口信号进行指定音频的播报。

使用方法 2-作为离线语音交互芯片+主控 MCU：C3201-L02C 内预留一定的内存和定义了标准串口协议，除了有语音识别和播报相关功能，开发者也可通过 C3201-L02C 实现简单的电控逻辑（如风扇、取暖器、加湿器），代替原来产品的 MCU。

通过上述使用方法，可以将离线智能语音的能力赋予各种大小家电当中，提高产品智能化水平，帮助用户解决不同产品对应场景下控制需求痛点，给用户带来智能的生活体验。

家居大小家电产品示例：

| 类型 | 场景 | 产品示例 |
|-----|----|-----------------------------|
| 小家电 | 客厅 | 取暖器、取暖桌、扫地机器人、茶吧机、开关面板、吸顶灯… |

| | | |
|-----|----|--------------------------|
| | 卧室 | 风扇、空调伴侣、加湿器、壁炉、开关面板、小夜灯… |
| | 卫浴 | 智能马桶、镜前灯… |
| | 阳台 | 晾衣架… |
| | 厨房 | 电饭煲、豆浆机、咖啡机… |
| 大家电 | 客厅 | 电视… |
| | 卧室 | 空调… |
| | 卫浴 | 电热水器、燃气热水器、浴霸… |
| | 阳台 | 洗衣机… |
| | 厨房 | 冰箱、油烟机、洗碗机、消毒柜… |