



语音合成芯片 C4201-T00C

产品规格书 Brief

文档密级：对外公开

Version 0.1 2020.12.1

1 概述

1.1 产品简介

C4201-T00C 是聆思科技推出的本地语音合成芯片，该方案可以实现无网络状态下，合成文本内容，实现播报功能。

该芯片方案基于新一代神经网络算法，选取优质的女声发音人和男声发音人，满足通用应用场景的合成播报。方案以中文为主，但支持数字、字母、单词、简单的中英文混读,在合成效果上（可懂度、清晰度、自然度、表现力、节奏/停顿、语速、语调、音质、音色、理解费力程度）方面相对上一代产品有显著的提升。

1.2 应用领域

语音合成芯片可广泛应用在以下领域，通过串口协议，将接收到的文本转换成语音播报：

- 车载交通设备：车载 GPS 导航/车载调度终端/车载电话/公交车语音报站器/智能交通自助设备合成播报
- 公共设备：考勤机/打卡机/税控机/PO 机/智能仪器/智能仪表/排队机/自动售货机/气象预警机
- C 端设备：智能玩具
- 其它：智能遥控道闸/智慧社区/对讲机/智能钥匙柜/监测系统/LED 显示系统/自助打印机/物证管理系统/驾校智能教学系统

2 系统功能说明

2.1 功能特性

※ 精选三个发音人，中文男声、中文女声和英文女声，客户可根据具体应用场景，选择相应版本。

※ 支持纯中文、常规英文文本（如字母、单词、短句）以及中英文混合合成。

可实现多音字、生僻字、数字、数值、日期、时间、字母正确流畅的合成，播放清晰无杂音，支持实时更新的特殊播报（如：字母、数字穿插播报、大写字母缩写）。

※ 提示音效

系统自带 15 首提示音效，用以适应不同的应用场景，其中：铃声 5 首；信息提示音 5 首；警示音 5 首。

※ 支持五种文本编码方式

当前方案支持 GB2312、GBK、BIG5、UTF16LE 和 UTF8 五种编码方式。每次合成的文本量最多支持 4K 字节（经过相应的解码格式解码后），（中文不超过 2000 个字，具体跟编解码格式相关）。具体的每种解码格式字符占用空间参考表 3-1。

解码格式	英文字符	中文	英文标点	中文标点
GB2312	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
GBK	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
BIG5	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
UTF16LE	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节
UTF8	1 字节	3 字节	1 字节	3 字节

表 3-1 不同解码方式字符占用空间

※ 支持多种控制命令

控制命令包括：合成文本、停止合成、暂停合成、恢复合成、状态查询、进入省电模式、唤醒等控制命令。控制器通过通信接口发送控制命令可以对芯片进行相应的控制。

※ 可查询芯片的工作状态

通过读芯片自动返回的工作状态字、发送查询命令可以获得芯片工作状态的回传数据。

2.2 语音合成系统结构图

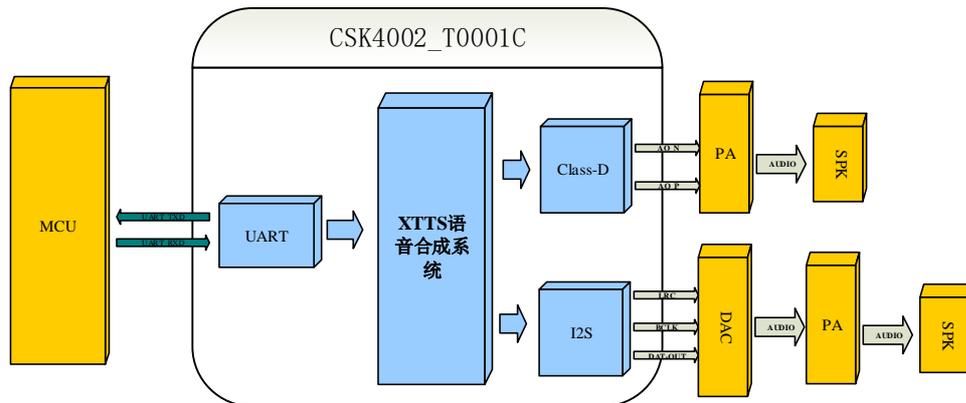


图 3-1 语音合成系统结构图

最小系统包括：控制器模块、基于 C4201-T00C 的语音合成模块、功放模块和喇叭。

主控制器和 C4201-T00C 芯片之间通过 UART 接口连接，控制器可通过通信接口向 C4201-T00C 芯片发送控制命令和文本，C4201-T00C 芯片接收到文本后合成为语音信号输出，因主控芯片内部集成 Class-D 和 I2S 接口，信号可通过 Class-D 输出，经功率放大器进行放大后连接到喇叭进行播放；也可以通过 I2S 输出，经 DAC 连接到耳机孔进行输出。

2.3 系统通信方式

C4201-T00C 和上位机之间都是通过下传命令和状态反馈依次交替的方式进行通信。下传命令是由上位机发起的。状态反馈是由 C4201-T00C 发起的；状态即通信状态，包含帧标记，帧数据长度错误，命令字错误，命令正确执行等。上位机向 C4201-T00C 下传命令后，必然会收到 C4201-T00C 的状态反馈；上位机只有在收到 C4201-T00C 的状态反馈后，才能进行下一次的下传命令操作。

C4201-T00C 在收到上位机的下传命令后，对命令的解析是非阻塞操作，因此可以较快的反馈状态给上位机。

本方案遵循 UART 通信协议，波特率支持 9600bps、19200bps、57600bps、115200bps、345600bps（默认 115200bps）；针对不同的波特率要求，需要通过不同的固件配置文件进行配置。

对于 UART 通信接口，上位机发送下传命令后，C4201-T00C 会给上位机反馈状态。上位机在收到反馈状态后，再进行下一次命令下传。

注意：C4201-T00C 在上电后并系统初始化完成后，会向上位机反馈系统 Ready 的状态。因此对于 UART 通信接口，上位机必须先通过读操作来获取 Ready 状态后，才能进行第一次的命令下传。

2.3.1 硬件连接

模块 UART 接口硬件连接方式如下图所示：

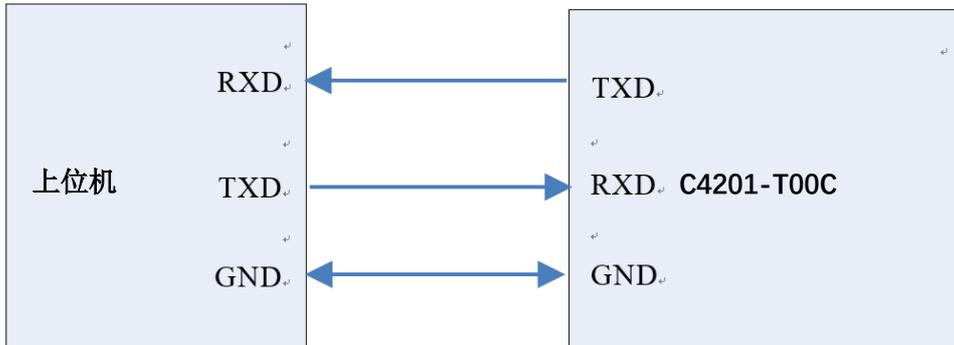


图3-2 模块 UART 接口的连接示意图

2.3.2 通信传输字节格式

UART 总线通信的时序如下图所示。

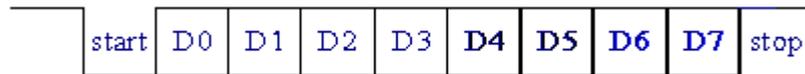


图3-3 UART 总线时序图

- 协议名：UART
- 波特率：9600/19200/57600/115200/345600（可以通过配置文件来设置）
- 起始位：1 bit
- 数据位：8 bit
- 停止位：1 bit
- 校验位：无