



SYN8086中文语音合成芯片 用户手册

北京宇音天下科技有限公司



010-62986600



010-62969399



www.voicetx.com



宇音天下官方订阅号



宇音天下售前咨询

历史版本

版本	发布日期	内容描述
1.0	2021/12/28	首次发布版本
1.1	2022/07/27	修改 22、23 引脚定义
1.2	2022/08/02	修改接收完合成命令到开始播音间隔时间最小值与最大值
1.3	2022/08/05	修改 19、20、30、31 引脚定义
1.4	2022/09/22	修改 5、7、8、19 引脚义，增加 UTF8 编码描述
1.5	2022/10/15	修改芯片工作状态功耗、合成时间，增加芯片休眠模式下启动时间
1.6	2022/10/21	增加 “贝童” “晓可” 发音人的描述
1.7	2022/10/25	修改 Deep Sleep 描述，删除 STANDBY 描述，修改 WAKEUP 引脚说明
1.8	2022/11/08	修改 UTF8 编码最大支持合成文本字节数为 2045 的描述； 修正 VCC 管脚供电范围 3.1-4.5V； 增加深度睡眠低功耗模式的描述及应用案例； 增加文本控制标记保存功能的描述； 增加支持[s30]语速设置的描述；
1.9	2023/02/23	调节章节结构，附录章节另成文档
2.0	2023/03/28	增加控制命令中待发送文本字节数的描述

重要声明

版权声明

版权归北京宇音天下科技有限公司所有，保留所有权利。

商标声明

北京宇音天下科技有限公司的产品是北京宇音天下科技有限公司专有。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。本文档可能涉及北京宇音天下科技有限公司的专利（或正在申请的专利）、商标、版权或其他知识产权，除非得到北京宇音天下科技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

北京宇音天下科技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。本手册内容若有变动，恕不另行通知。本手册例子中所用的公司、人名和数据若非特别声明，均属虚构。未得到北京宇音天下科技有限公司明确的书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段（电子的或机械的）复制或传播手册的任何部分。

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：北京宇音天下科技有限公司

目录

1	概述	6
2	主要应用领域	6
3	产品功能描述	6
4	订货信息	8
5	系统构成框图	8
6	引脚定义	9
7	芯片控制方式	11
7.1	控制命令	11
7.2	芯片回传	11
7.3	查询芯片工作状态的方法	12
7.4	上位机对本芯片的调用方式	12
7.4.1	简单调用方式	12
7.4.2	标准调用方式	12
8	通讯方式	13
8.1	异步串行通讯模式 (UART)	13
8.1.1	硬件连接	13
8.1.2	通讯传输字节格式	13
8.1.3	波特率配置方法	14
9	通信帧定义及通信控制	14
9.1	命令帧格式	14
9.2	芯片支持的控制命令	14
9.3	命令帧相关的特别说明	15
9.3.1	Deep Sleep 与唤醒说明	15
9.3.2	其它特别说明	17
9.4	命令帧举例	18
9.4.1	语音合成播放命令	18
9.4.2	停止合成命令	19
9.4.3	暂停合成命令	19
9.4.4	恢复合成命令	19
9.4.5	芯片状态查询命令	20
9.4.6	芯片进入 Deep Sleep 模式命令	20
9.4.7	芯片唤醒命令	20
10	产品规格	21
10.1	封装	21
10.2	特性参数	22
10.2.1	极限值	22
10.2.2	推荐电压工作范围	22
10.2.3	IO 输入电气逻辑特性	23
10.2.4	IO 输出电气逻辑特性	23
10.2.5	DAC 特性	23
10.2.6	芯片各状态下的功耗参数	23

10.2.7	深度休眠模式下到芯片启动时间	24
10.2.8	接收完合成命令到开始播音间隔时间	24
10.3	回流温度曲线	24
11	合成参数&控制标记&提示音	25
	详见: 《合成参数&控制标记&提示音_开发手册.pdf》	25
12	发送合成文本的示例程序	25
12.1	C 语言范例程序	25
12.2	汇编语言范例程序	26

1 概述

本语音合成芯片是北京宇音天下科技有限公司于 2021 年 12 月最新推出的一款性/价比更高，效果更自然的一款高端语音合成芯片。本芯片通过 UART 接口，接收待合成的文本数据，实现文本到语音（或 TTS 语音）的转换。

本语音合成芯片，小尺寸贴片封装、硬件接口简单、低功耗、音色清亮圆润、极高的性/价比；除此之外，芯片在识别文本/数字/字符串更智能、更准确，语音合成自然度上升了一个大的台阶。语音合成效果和智能化程度达到了质的飞跃，是一款真正面向高端行业应用领域的语音合成芯片。

本语音合成芯片的诞生，将推动 TTS 语音合成技术的行业应用走向更深入、更广泛！

2 主要应用领域

- 车载 GPS 调度终端
- 信息机
- 考勤机
- 排队机
- 气象预警机
- 智能仪器
- 智能玩具
- 固定电话
- 税控机
- 公交车语音报站器
- 自动售货机
- POS 机
- 智能仪表
- 语音导游

3 产品功能描述

● 文本合成功能

清晰、自然、准确的中文语音合成效果。芯片支持任意中文文本的合成，可以采用GB2312、GBK、Unicode和UTF8四种编码方式。芯片支持英文字母的合成，遇到英文单词时按字母方式发音。UTF8编码支持每次合成的最大文本量为2045字节，其余四种均支持每次合成的最大文本量为4091字节。

● 文本智能分析处理

芯片具有文本智能分析处理功能，对常见的数值、电话号码、时间日期、度量衡符号等格式的文本，芯片能够根据内置的文本匹配规则进行正确的识别和处理。

例如：“2012-05-01 10:36:28”读作“二零一二年五月一日十点三十六分二十八秒”，“火车的速度是622km/h”读作“火车的速度是六百二十二公里每小时”，“-12℃”读作“零下十二摄氏度”，等等。

● 多音字处理和中文姓氏处理能力

对存在多音字的文本，例如：“银行行长穿过人行道向骑着自行车的银行职员行走过去”，芯片可以自动对文本进行分析，判别文本中多音字的读法并合成正确的读音。

有些汉字作为姓氏使用时，会出现一些非常规的读法，芯片可以自动进行处理。例如：“他是一位姓朴的朴素的韩国艺人。”，句中两个“朴”字前面一个读作“piao2”，后面一个读作“pu3”。

- **支持10级音量调整和30级语速调整和10级语调调整**

芯片可实现10级数字音量控制，音量更大，更广。支持30级语速语调的调节，满足各种不同的应用需求。

- **提示音**

芯片内集成了多首声音提示音，可用于不同行业不同场合的信息提醒、报警等功能。

- **支持多个发音人**

提供两男、两女、一个效果器和一个女童声共6个中文发音人，可以通过使用特殊标记[m?]来切换芯片的发音人。[m3]：女声“晓玲”；[m51]：男声“尹小坚”；[m52]：男声“易小强”；[m53]：女声“田蓓蓓”；[m54]：效果器“唐老鸭”；[m55]：女童声“小燕子”[m56]：男童声“贝童”；[m57]：男童声“晓可”。

- **支持多种文本控制标记**

芯片支持多种文本控制标记。可通过发送“合成命令”发送文本控制标记，调节语速、语调、音量。

还可以使用控制标记提升文本处理的正确率，如：设置句子的韵律、设置数字读法、设置姓氏读音策略、设置号码中“1”的读法等。

- **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Deep Sleep模式。控制器通过通讯接口发送控制命令实现对芯片的控制。

- **查询芯片的工作状态**

支持多种方式查询芯片的工作状态，包括：查询状态管脚电平、通过读芯片自动返回的回传、发送查询命令获得芯片工作状态的回传。

- **通讯模式**

通讯模式：芯片支持UART通讯方式。

- **支持低功耗模式**

芯片支持 Deep Sleep模式。使用控制命令可以使芯片进入 Deep Sleep模式。

- **支持 4 种通讯波特率**

芯片支持的通讯波特率：4800bps，9600bps，57600bps、115200bps。

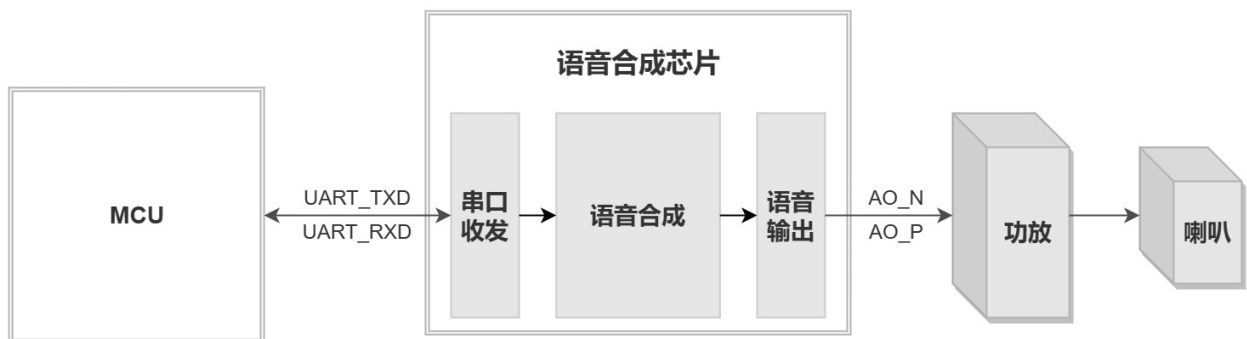
4 订货信息

芯片型号	封装信息		
SYN8086	芯片名称	封装名称	封装描述
	SYN8086	QFN40	40脚，芯片尺寸5mm×5mm×0.80mm

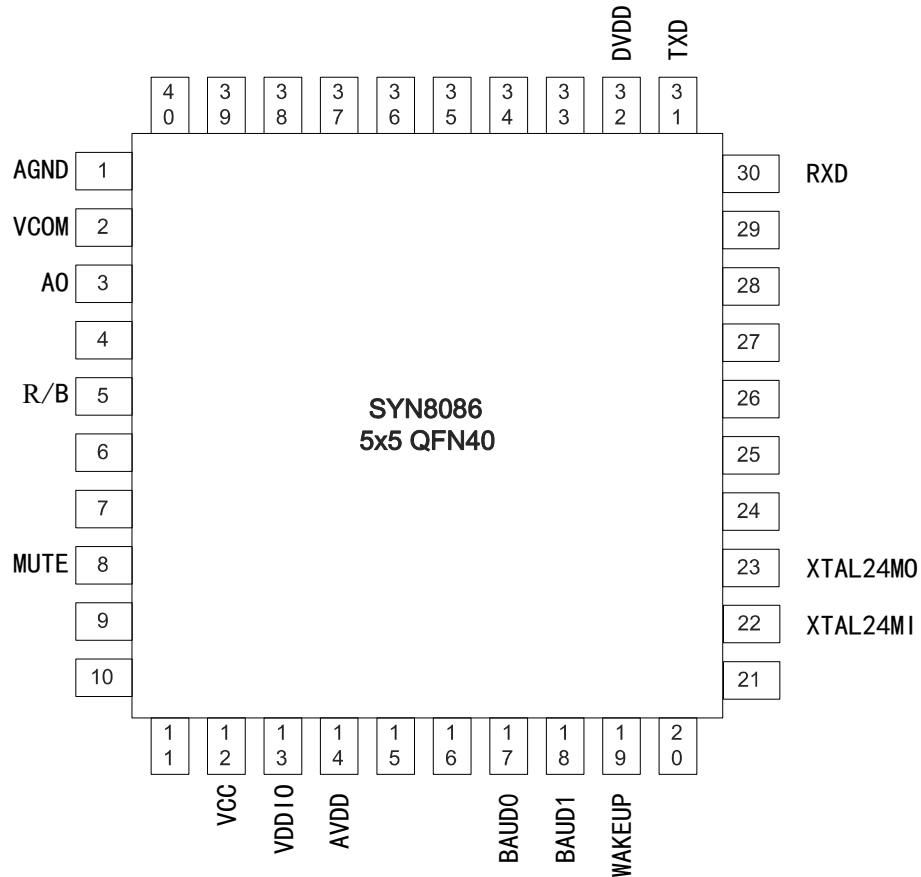
5 系统构成框图

最小系统包括：控制器模块、语音合成芯片、功放模块和喇叭。

主控制器和语音合成芯片之间通过UART 接口连接，控制器可通过通讯接口向语音合成芯片发送控制命令和文本，语音合成芯片把接收到的文本合成为语音信号输出，输出的信号经功率放大器进行放大后连接到喇叭进行播放。



6 引脚定义



编号	引脚	说明	编号	引脚	说明
1	AGND	模拟地	21	NC	
2	VCOM	接一个 1uF 电容到 AGND	22	XTAL24M1	24M 晶振输入
3	A0	音频输出	23	XTAL24M0	24M 晶振输出
4	NC		24	NC	
5	R/B	芯片忙状态指示，低电平表示空闲	25	NC	
6	NC		26	NC	

7	NC		27	NC	
8	MUTE	连接功放的静音端口，功放类型是高电平工作，低电平停止工作	28	NC	
9	NC		29	NC	
10	NC		30	RXD	串口接收
11	NC		31	TXD	串口发送
12	VCC	芯片供电 3.1-4.5V	32	DVDD	接一个 10uF 和 0.1uF 的电容到 GND
13	VDDIO	接一个 10uF 电容到 GND	33	NC	
14	AVDD	接一个 1uF 电容到 GND	34	NC	
15	NC		35	NC	
16	NC		36	NC	
17	BAUD0	波特率配置端口 0	37	NC	
18	BAUD1	波特率配置端口 1	38	NC	
19	WAKEUP	睡眠时下降沿唤醒	39	NC	
20	NC		40	NC	

7 芯片控制方式

7.1 控制命令

上位机以命令帧的格式向本芯片发送命令。芯片根据命令帧进行相应操作，并向上位机返回命令操作结果。

本芯片提供了多种控制命令，列表如下：

命令功能	说明
语音合成播放命令	合成并播放本次发送的文本
停止合成命令	停止当前的合成动作
暂停合成命令	暂停正在进行的合成
恢复合成命令	继续合成被暂停的文本
芯片状态查询命令	查询当前芯片的工作状态
进入Deep Sleep模式的命令	使芯片从正常工作模式进入Deep Sleep模式
唤醒命令	使芯片从Deep Sleep模式进入正常工作模式

7.2 芯片回传

接收到控制命令帧，芯片会向上位机发送1个字节的回传，上位机可根据这个回传来判断芯片目前的工作状态。

芯片在初始化成功时会发送一个字节的“初始化成功”回传。

芯片收到命令帧后会判断此命令帧正确与否。如果命令帧正确，则返回“接收成功”回传；如果命令帧错误，则返回“接收失败”回传。

芯片收到状态查询命令时，如果芯片正处于播音的工作状态则返回“正在播音”回传，如果芯片处于空闲状态则返回“芯片空闲”回传。在一帧数据合成完毕后，芯片会自动返回一次“芯片空闲”的回传。

回传类型名称	回传数据	触发条件
初始化成功回传	0x4A	芯片初始化成功
收到正确的命令帧回传	0x41	接收成功，收到正确的命令帧
收到不能识别命令帧回传	0x45	接收失败，收到错误的命令帧
芯片播音状态回传	0x4E	收到“状态查询命令帧”，芯片处在正在播音状态
芯片空闲状态回传	0x4F	当一帧数据合成完以后，芯片进入空闲状态回传0x4F；或者收到“状态查询命令帧”，芯片处于空闲状态回传0x4F

7.3 查询芯片工作状态的方法

可通过硬件和软件两种方式查询芯片的工作状态。

- 硬件方式：通过查询输出引脚 $\overline{\text{Ready}}/\text{Busy}$ 的电平，来判断芯片的工作状态。当 $\overline{\text{Ready}}/\text{Busy}$ 为高电平时，表明芯片正在合成播放文本状态；当 $\overline{\text{Ready}}/\text{Busy}$ 低电平时，表明芯片空闲状态。
- 软件方式：通过芯片状态查询命令帧来查询芯片的工作状态。当上位机发送状态查询命令帧给芯片后，芯片会立即向上位机发送当前芯片状态回传。上位机根据芯片状态的回传数据来判断当前芯片是处于空闲状态还是播音状态。

7.4 上位机对本芯片的调用方式

7.4.1 简单调用方式

简单调用针对应用比较简单的情况。用户不用关心本芯片的工作状态，只需要发送文本，本芯片会将接收的文本合成为语音输出。

在简单调用情况下，上位机只要与本芯片之间建立起UART通信，即可发送合成命令来实现文本的合成，上位机不需要理睬芯片的回传数据或状态引脚的输出。

提示：如前一帧文本还没有合成完，再发送文到芯片就会打断前次合成，而执行新的合成。

7.4.2 标准调用方式

对于一般情况，上位机需要确定芯片的工作状态，以更精确的控制芯片的工作：比如需要确保上次文本被完整合成之后，再合成下一段文本。

应用举例如下：假设需要合成的文本为5k字节，超过了芯片一个命令帧所能容纳的最大文本长度4091（GB2312、GBK、Unicode编码）或2045（UTF8编码）字节，这时分两次给芯片发送文本信息。程序过程如下：

- 1、上位机先给芯片发送一个文本合成命令帧，携带不超过4091（GB2312、GBK、Unicode编码）或2045（UTF8编码）个字节的文本；
- 2、上位机等待芯片返回播放完毕的回传信息，直到收到芯片回传“0x4F”，说明前面的文本已合成完毕；或者使用查询芯片的状态引脚、发送查询命令的方法，通过查询到的信息，确认上一帧文本是否合成完毕。
- 3、上位机再次发送一个文本合成命令帧给芯片，发送出剩下的文本。

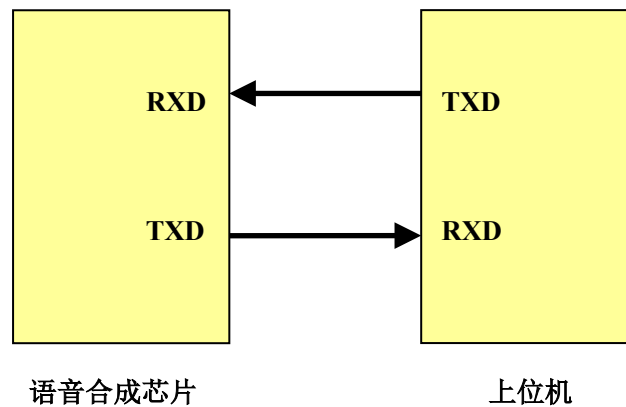
8 通讯方式

芯片支持 UART 接口通讯方式，可通过 UART 接口接收上位机发送的命令和数据，其中 GB2312、GBK、Unicode 三种编码方式允许发送数据的最大长度为 4091 字节，UTF8 编码支持 2045 字节。

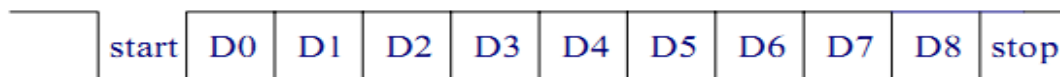
8.1 异步串行通讯模式（UART）

8.1.1 硬件连接

本芯片提供一组全双工的异步串行通讯（UART）接口，实现与微处理器或 PC 的数据传输。芯片利用 TxD 和 RxD 以及 GND 实现串口通信。其中 GND 作为信号地。芯片支持 UART 接口通讯方式，通过 UART 接口接收上位机发送的命令和数据。



8.1.2 通讯传输字节格式



- 1、通讯标准：UART
- 2、波特率： 4800bps, 9600bps, 57600bps, 115200bps
- 3、起始位： 1bit
- 4、数据位： 8bits
- 5、停止位： 1bit
- 6、校验： 无

8.1.3 波特率配置方法

本芯片的 UART 通讯接口支持 4 种通讯波特率：4800 bps、9600 bps、57600 bps、115200 bps，可以通过芯片上的两个管脚 BAUD0、BAUD1 上的电平来进行硬件配置，两个 IO 默认上拉，如果悬空为 115200bps。

波特率	BAUD0	BAUD1
4800 bps	0	0
9600 bps	0	1
57600 bps	1	0
115200 bps	1	1

9 通信帧定义及通信控制

9.1 命令帧格式

芯片支持以下命令帧格式：“帧头FD + 数据区长度+数据区”格式。

上位机发送给芯片的所有命令和数据都需要用“帧”的方式进行封装后传输。

帧结构	帧头 (1字节)	数据区长度 (2字节)	数据区 (小于等于4K+2字节)		
			命令字 1字节	命令参数 1字节	待发送文本 <= 4k字节
数据	0xFD	0xFF 0xFF	0xFF	0xFF	0xFF ...
说明	定义为十六进制“0xFD”	高字节在前 低字节在后	总字节数必须和前面的“数据区长度”一致		

注意：数据区（含命令字，命令参数，待发送文本）的实际字节数必须与帧头后定义的数据区长度严格一致，否则芯片会报接收失败。

9.2 芯片支持的控制命令

上位机可使用数据区中的命令字和命令参数来实现语音合成芯片的各种功能。

数据区 （小于等于 4K 字节）				
命令字 1 字节		命令参数 1 字节		待发送文本 ≤ 4K 字节
取值	对应功能	取值	对应功能	
0x01	语音合成播放命令	0x00	设置文本为：GB2312 编码格式	待发送二进制文本 小于等于 4091 字节
		0x01	设置文本为：GBK 编码格式	
		0x03	设置文本为：UNICODE 编码格式(小头存储)	
		0x04	设置文本为：UNICODE 编码格式(大头存储)	
		0x05	设置文本为：UTF8 编码格式	待发送二进制文本 小于等于 2045 字节
0x02	停止合成命令	无参数		无文本
0x03	暂停合成命令			
0x04	恢复合成命令			
0x21	芯片状态查询命令			
0x22	芯片进入 Deep Sleep 模式			
0x88	芯片进入 Deep Sleep 模式			
0xFF	芯片唤醒命令			

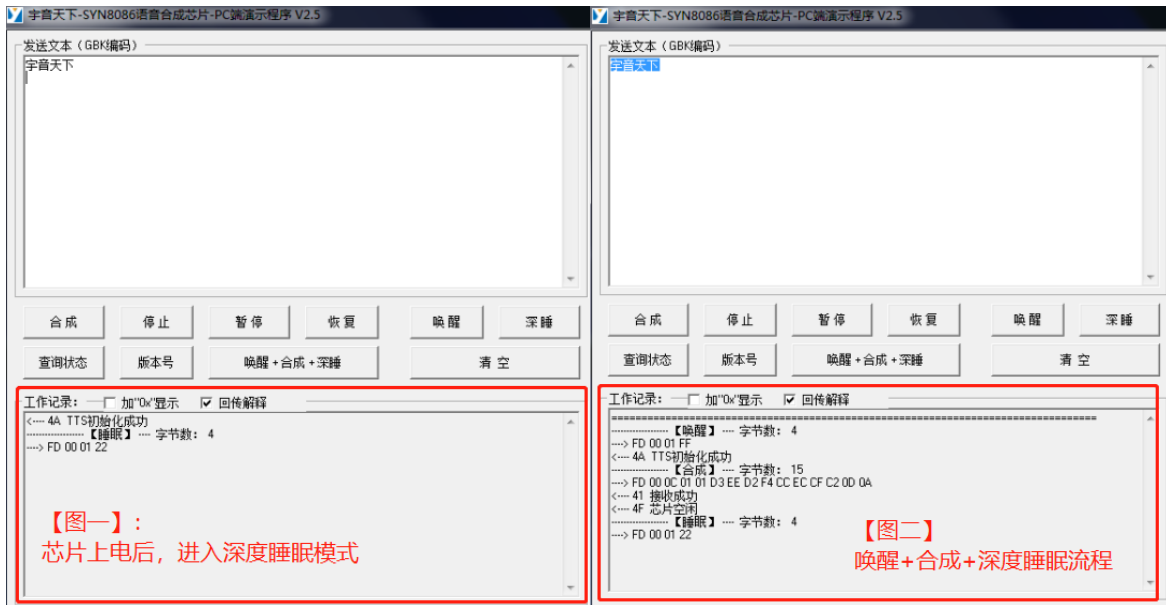
9.3 命令帧相关的特别说明

9.3.1 Deep Sleep 与唤醒说明

- 芯片不会主动 Deep Sleep，只有接收到上位机发送的 Deep Sleep 命令帧后才会 Deep Sleep。
- 芯片进入 Deep Sleep 之后，上位机首先需要唤醒芯片（可以通过发送唤醒命令唤醒，或者通过给 WAKEUP 引脚一个下降沿唤醒，唤醒后会收到 0x4A 回传（TTS 初始化成功），代表唤醒成功，然后上位机再向芯片发送文本合成命令帧数据。
- 芯片从 Deep Sleep 唤醒到收到 0x4A 回传的时间为 175ms。

如设备对低功耗性能要求较高，建议让芯片长时间处于 Deep Sleep 模式，即发送完文本合成命令帧后收到 0x4F 回传（代表芯片播音完毕芯片空闲）后，随即发送 Deep Sleep 命令，使芯片进入深度睡眠模式。

9.3.1.1 应用案例：开机即进入深度睡眠模式及唤醒合成流程



场景	类型	内容	说明
【图一】开机即进入睡眠	回传命令	0x4A	上电后回传 4A，TTS 初始化成功
	发送命令	FD 00 01 22	发送深度睡眠命令，睡眠后芯片将无回传
【图二】完整的唤醒+合成+睡眠流程	发送命令	FD 00 01 FF	发送唤醒命令
	回传命令	0x4A	回传 4A，TTS 初始化成功，唤醒成功
	发送命令	FD 00 0A 01 01 BB B6 D3 AD B9 DB BF B4	发送合成命令，文本内容是“宇音天下”
	回传命令	0x41	表明芯片接收到上一条合成命令
	回传命令	0x4F	返回 4F，表明芯片播音完毕，处于空闲状态
	发送命令	FD 00 01 22	发送深度睡眠命令，睡眠后芯片将无回传

9.3.2 其它特别说明

- 1. 同一帧数据中，每个字节之间的发送间隔不能超过15ms；帧与帧之间的发送间隔必须超过15ms（为保证通信质量，建议至少留2ms余量，即：大于17ms）。
- 2. 当芯片正在合成文本的时候，如果又接收到一帧有效的合成命令帧，芯片会立即停止当前正在合成的文本，转而合成新收到的文本。
- 3. 待发送文本长度必须小于等于4091字节（GB2312、GBK、Unicode编码）或2045字节（UTF8编码）。实际发送的长度大于4091或2045时，芯片会报接收失败。
- 4. 用户在连续播放文本内容时，在收到前一帧数据播放完毕的“芯片空闲”字节（即0x4F）后，最好延时1ms左右再发送下一帧数据。

9.4 命令帧举例

9.4.1 语音合成播放命令

帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x0A	0x01	0x00	宇音天下 0xD3 0xEE 0xD2 0xF4 0xCC 0xEC 0xCF 0xC2
数据帧	0xFD 0x00 0x0A 0x01 0x00 0xD3 0xEE 0xD2 0xF4 0xCC 0xEC 0xCF 0xC2				
说明	播放文本编码格式为“GB2312”的文本“宇音天下”				
帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x0A	0x01	0x01	宇音天下 0xD3 0xEE 0xD2 0xF4 0xCC 0xEC 0xCF 0xC2
数据帧	0xFD 0x00 0x0A 0x01 0x01 0xD3 0xEE 0xD2 0xF4 0xCC 0xEC 0xCF 0xC2				
说明	播放文本编码格式为“GBK”的文本“宇音天下”				
帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x0A	0x01	0x03	宇音天下 0x87 0x5B 0xF3 0x97 0x29 0x59 0x0B 0x4E
数据帧	0xFD 0x00 0x0A 0x01 0x03 0x87 0x5B 0xF3 0x97 0x29 0x59 0x0B 0x4E				
说明	播放文本编码格式为“Unicode”（小头存储方式）的文本“宇音天下”				
帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x0A	0x01	0x04	宇音天下 0x5B 0x87 0x97 0xF3 0x59 0x29 0x4E 0x0B
数据帧	0xFD 0x00 0x0A 0x01 0x04 0x5B 0x87 0x97 0xF3 0x59 0x29 0x4E 0x0B				
说明	播放文本编码格式为“Unicode”（大头存储方式）的文本“宇音天下”				

帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x06	0x01	0x01	[v8] 0x5B 0x76 0x38 0x5D
数据帧	0xFD 0x00 0x06 0x01 0x01 0x5B 0x76 0x38 0x5D				
说明	播放文本 “[v8]”，芯片会识别成：设置音量为8级				

9.4.2 停止合成命令

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0x02		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x02				
说明	停止合成命令				

9.4.3 暂停合成命令

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0x03		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x03				
说明	暂停合成命令				

9.4.4 恢复合成命令

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0x04		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x04				
说明	恢复合成命令				

9.4.5 芯片状态查询命令

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0x21		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x21				
说明	通过该命令来判断TTS 模块是否正常工作，以及获取相应返回参数，返回0x4E 表明芯片仍在合成播音中，返回0x4F 表明芯片处于空闲状态				

9.4.6 芯片进入 Deep Sleep 模式命令

说明：以下两种命令均是进入 Deep Sleep 模式

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0x22		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x22				
说明	进入Deep Sleep模式状态命令				

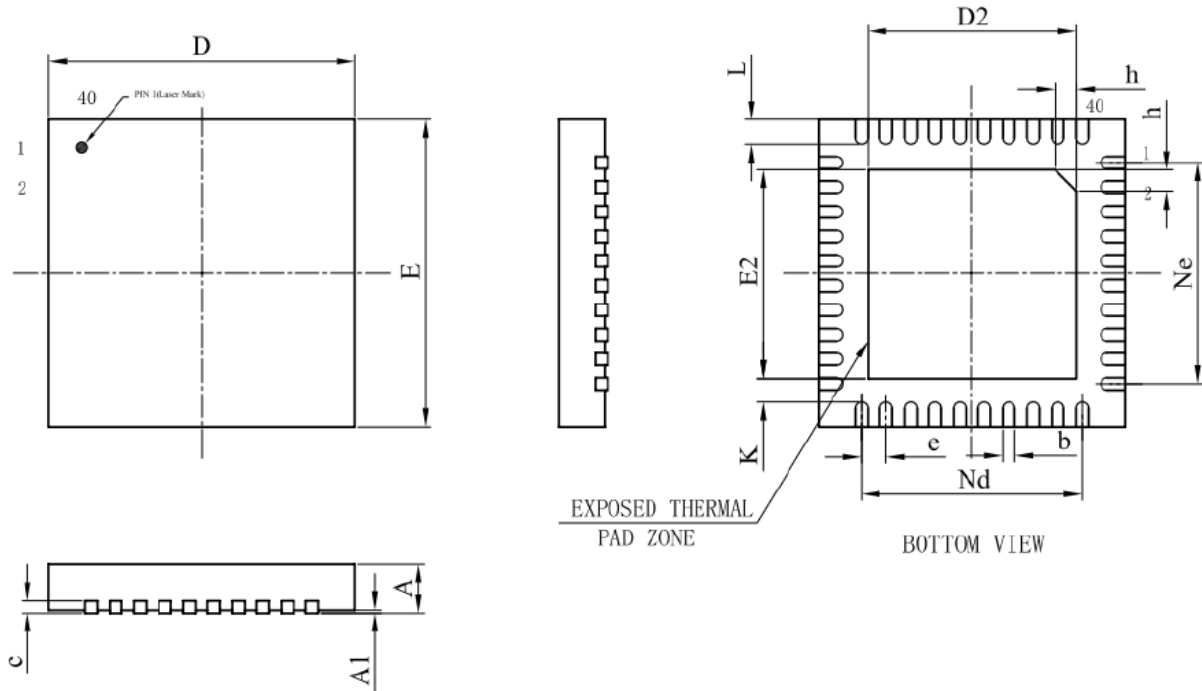
帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0x88		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x88				
说明	进入Deep Sleep模式状态命令				

9.4.7 芯片唤醒命令

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	待发送文本
数据	0xFD	0x00 0x01	0xFF		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0xFF				
说明	芯片唤醒命令				

10 产品规格

10.1 封装



芯片外观形式和尺寸:

标注 \ 尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)	标注 \ 尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A	0.7	0.8	Nd	3.60BSC	
A1		0.05	E	4.90	5.10
b	0.15	0.25	E2	3.30	3.50
c	0.18	0.25	Ne	3.60BSC	
D	4.90	5.10	L	0.35	0.45
D2	3.30	3.50	K	0.20	
e	0.40BSC		h	0.30	0.40

10.2 特性参数

10.2.1 极限值

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压	VCC	3.1	4.5	V
3.3V I/O 输入电压	V _{3.3IO}	-0.3	3.6	V
工作温度	T _o	-40	85	°C
存储温度	T _s	-60	150	°C

注：芯片可能会因超过下列绝对最大额定值而损坏

10.2.2 推荐电压工作范围

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	VCC	3.1	3.3	4.5	V
工作温度范围		-40		85	°C

10.2.3 IO 输入电气逻辑特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	试验条件
低功率输入电压	V_{IL}	-0.3		$0.3 \times V_{DDIO}$	V	$V_{DDIO}=3.3$
高功率输入电压	V_{IH}	$0.7 \times V_{DDIO}$		$V_{DDIO}+0.3$	V	$V_{DDIO}=3.3$

10.2.4 IO 输出电气逻辑特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	试验条件
低功率输入电压	V_{OL}			0.33	V	$V_{DDIO}=3.3$
高功率输入电压	V_{OH}	2.7			V	$V_{DDIO}=3.3$

10.2.5 DAC 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	试验条件
频率响应	20		20K	Hz	1KHz/0dB 10Kohm 负载, 带 A 加权滤波器
THD+N		-75		dB	
S/N		95		dB	
串扰		-90		dB	
输出幅度		1		V_{rms}	1KHz/-60dB 10Kohm 负载, 带加权滤波器
动态范围		90		dB	
DAC 输出功率	11			mW	32ohm 负载

10.2.6 芯片各状态下的功耗参数

合成文本状态	空闲	Deep Sleep
28mA	5.2mA	2uA

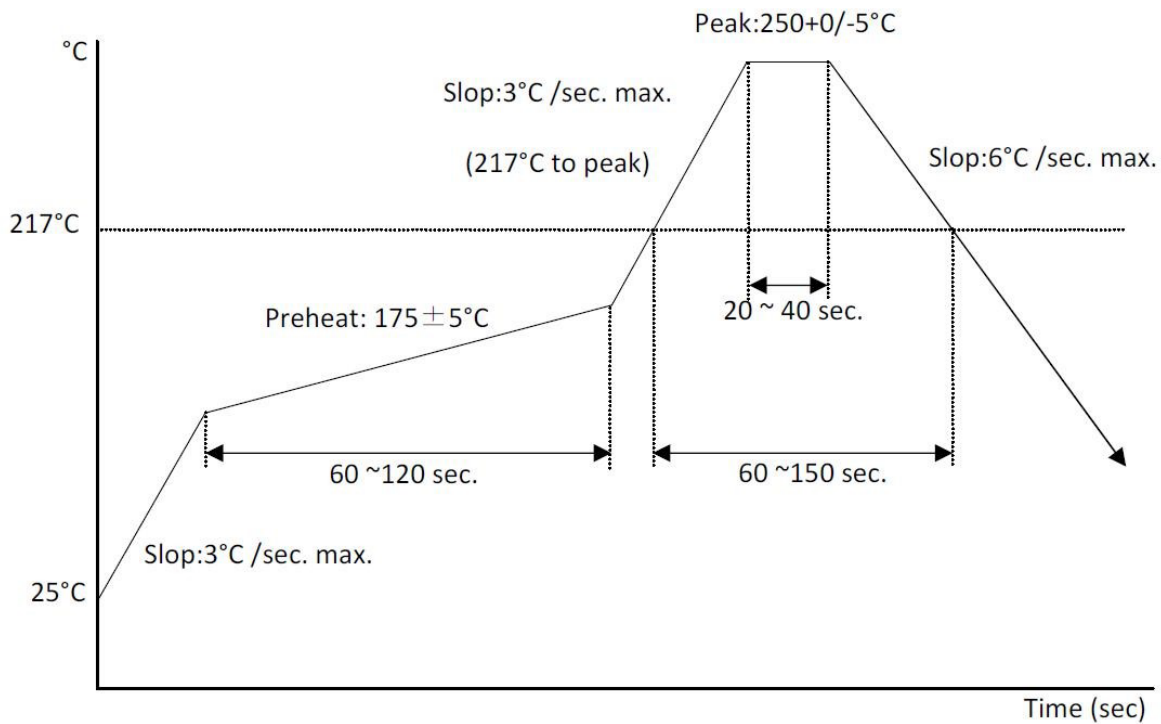
10.2.7 深度休眠模式下到芯片启动时间

深度休眠模式	芯片启动时间
发送唤醒命令	175ms

10.2.8 接收完合成命令到开始播音间隔时间

接收文本的大小	最小值	最大值
1-4091 字节文本	65ms	300ms

10.3 回流温度曲线



11 合成参数&控制标记&提示音

为满足客户在各种复杂环境的个性化需求，特推出以下功能：

- 语音合成参数设置：例如设置：音量，语速，发音人等；
- 文本控制标记：例如：强制某个汉字的发音，强制某串数字按号码还是按数值发音等；
- 提示音：例如：刷卡音，门铃音，警报音等；

详见：《合成参数&控制标记&提示音_开发手册.pdf》

12 发送合成文本的示例程序

12.1 C 语言范例程序

下面以 51 单片机为作为上位机为例，用 C51 语言实现一段文本合成的程序实例，假设要合成的文本内容为：“欢迎使用宇音天下研发的语音合成芯片”，以下为发送一帧 TTS 文本数据的程序模块。

```

#include <reg51.h>
#include <string.h>

void main(void)
{
  /*****需要发送的文本*****/
  char code text[ ] = {"欢迎使用宇音天下研发的语音合成芯片"};
  unsigned char headOfFrame[5];
  unsigned char length ;
  unsigned int i = 0;
  length = strlen(text);          //需要发送文本的长度

  /*****串口的初始化*****/
  TL1 = 0xFA;          // 在 11.0592MHz 下，设置波特率 9600bps，工作方式 2
  TH1 = 0xFA;
  TMOD = 0x20;
  SCON = 0x50;          // 串口工作方式 1，允许接收
  PCON = 0x80;
  EA = 0;
  REN = 1;
  TI = 0;          //发送中断标志位置零
  RI = 0;          //接收中断标志位置零
  TR1 = 1;          //定时器 1 用作波特率发生

  /*****发送过程*****/
  headOfFrame[0] = 0xFD ;          //构造帧头 FD
  headOfFrame[1] = 0x00 ;          //构造数据区长度的高字节
  headOfFrame[2] = length + 2;          //构造数据区长度的低字节
  headOfFrame[3] = 0x01 ;          //构造命令字：合成播放命令
  headOfFrame[4] = 0x01 ;          //构造命令参数：编码格式为 GBK

  for(i = 0; i<5; i++)          //依次发送构造好的 5 个帧头字节
  {
    SBUF = headOfFrame[i];
    while (TI== 0) {}          //等待发送中断标志位置位
    TI = 0;          //发送中断标志位清零
  }

  for(i = 0; i<length; i++)          //依次发送待合成的文本数据
  {
    SBUF = text[i];
    while (TI== 0) {}
    TI = 0;
  }

  // while(1);
}

```

12.2 汇编语言范例程序

下面是 51 单片机为控制上位机的汇编语言示例，演示向芯片发送“宇音天下”这段文本进行合成。

“宇音天下”的 GBK 码是：

“宇”	: 0xd3ee
“音”	: 0xd2f4
“天”	: 0xccec
“下”	: 0xcfc2

```

;晶振 11.0592MHz

ORG 0030H
TABLE: DB 0xD3, 0xEE, 0xD2, 0xF4, 0xCC, 0xEC, 0xCF, 0xC2      ;“宇音天下”的 GBK 码

ORG 0000H
LJMP MAIN

ORG 0200H
MAIN:

CLR EA                ;串口初始化

MOV TMOD, #20H        ;定时器 1 工作在方式 2
MOV TH1, #0FAH        ;装载定时器初值, 波特率 9600
MOV TL1, #00H
SETB TR1              ;启动定时器 1

MOV SCON, #50H        ;串口工作方式 1, 允许接收
MOV PCON, #80H        ;波特率倍增
CLR TI                ;发送中断标志位置零
CLR RI                ;接收中断标志位置零

MOV A, #0FDh          ;帧头 FD
MOV SBUF, A           ;串口发送
JNB TI, $
CLR TI

MOV A, #00h           ;数据区长度的高字节
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI
  
```

```

MOV A, #0Ah          ;数据区长度的低字节
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI

MOV A, #01h          ;命令字: 合成播放命令
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI

MOV A, #01h          ;命令参数: 编码格式为 GBK
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI

MOV R7, #8           ;待播放文本的总字节数
MOV R6, #0           ;发送字节计数
MOV DPTR, #TABLE
LOOP: MOV A, R6
      MOVC A, @A+DPTR
      MOV SBUF, A      ;播放“宇音天下”
      JNB TI, $
      CLR TI
      INC R6
      DJNZ R7, LOOP

      SJMP $

END

```

注意:

1. 发送后可接收到芯片的反馈信号，如果是“41”和“4F”，则说明文本被正确接收且合成播音完毕，芯片处于空闲状态；如果收到的是“45”，则说明文本没有正确的收到或是合成，则需要重新发送或者复位。

2. 上面的Demo 主要说明了发送过程需要遵循的协议问题；发送完语句后要加入发送是否完成的判断程序，可以通过查询或者中断两种方式进行判断当前芯片的工作状态，然后才能发送下一个数据。