

广州唯创电子有限公司

WT2003HX 芯片资料

版本号：V1.06

Note:

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition,WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.



目录

目录.....	0
1. 产品简介.....	1
2. 产品特点.....	1
3. 选型表.....	2
4. 管脚相关.....	2
4.1. SOP16 封装管脚.....	3
4.2. TSSOP24 封装管脚.....	4
4.3. QFN32 封装管脚.....	5
5. 控制模式.....	7
5.1. UART 控制模式.....	7
5.1.1. 协议命令格式.....	7
5.1.2. 写操作指令.....	8
5.1.2.1. 写操作指令返回码格式.....	8
5.1.2.2. 指定 Flash 根目录索引播放 (A0).....	8
5.1.2.3. 指定 Flash 根目录文件名播放 (A1).....	9
5.1.2.4. 暂停放音命令 (AA).....	9
5.1.2.5. 停止命令 (AB).....	9
5.1.2.6. 下一曲命令(AC).....	9
5.1.2.7. 上一曲命令(AD).....	10
5.1.2.8. 音量控制命令(AE).....	10
5.1.2.9. 指定播放模式(AF).....	10
5.1.2.10. 组合播放指令(B0).....	10
5.1.2.11. 插播指令(B1).....	11
5.1.2.12. 音频输出方式切换 (B6).....	11
5.1.2.13. 进入低功耗 (B8 00).....	12
5.1.2.14. 查询当前软件版本 (C0).....	12
5.1.2.15. 查询当前设置音量 (C1).....	12
5.1.2.16. 读取当前工作状态 (C2).....	12
5.1.2.17. 查询 FLASH 内音乐文件总数(C3).....	13
5.1.2.18. 查询当前播放文件地址(C9).....	13
5.1.2.19. 波特率切换指令 (FB).....	13
5.2. 一线串口控制模式.....	13
5.2.1. 一线语音地址对应关系.....	14
5.2.2. 一线语音及命令码对应表.....	14
5.2.3. 一线串口时序图.....	15
5.3. 两线串口控制模式.....	16
5.3.1. 两线语音地址对应关系.....	16
5.3.2. 两线语音及命令码对应表.....	16
5.3.3. 两线串口时序图.....	17
6. 电路设计注意事项.....	19



- 7. 程序范例.....20
 - 7.1. 一线串口程序示例..... 20
 - 7.1.1. 一线串口控制程序（单字节） 20
 - 7.1.2. 一线串口程序（播放固定地址） 21
 - 7.1.3. 一线串口控制程序（连码播放：F3+01+F3+02+F3+03） 21
 - 7.2. 两线串口程序示例..... 22
 - 7.2.1. 两线串口控制程序（单字节） 22
 - 7.2.2. 两线串口程序（播放固定地址） 23
 - 7.2.3. 两线串口控制程序（连码播放：F3+01+F3+02+F3+03） 23
- 8. 电气参数..... 24
 - 8.1. 绝对最大额定参数..... 24
 - 8.2. PMU 特性..... 24
 - 8.3. IO 输入/输出电气逻辑特性..... 24
 - 8.4. 模拟 DAC 特性..... 25
 - 8.5. ADC 特性..... 25
- 9. 封装信息..... 26
 - 9.1. SOP16 封装尺寸..... 26
 - 9.2. TSSOP24 封装尺寸..... 27
 - 9.3. QFN32 封装尺寸..... 28
- 10. 修订版本..... 28





1. 产品简介

WT2003HX 是一款功能强大的高品质语音芯片，采用了高性能 32 位处理器、最高频率可达 120MHz。具有低成本、低功耗、高可靠性、通用性强等特点，可内置 350 秒\900 秒语音容量。现有 WT2003HX-16S、WT2003HX-24SS、WT2003HP8-32N（体积小 4*4MM）三种封装的芯片。控制方式灵活：支持 UART 控制模式；支持一线串口和两线串口控制模式；支持按键控制模式(按键控制模式需要微定制)。每种控制模式出厂前已固定，样品需先与我司业务人员确认好。

2. 产品特点

- UART 控制模式：标准 UART 通信接口，默认波特率 9600；支持 SPI-Flash 作为存储器。带有文件索引播放、插播、单曲循环、所有曲目循环、随机播放等功能。32 级音量可调、最大可以支持外挂 128Mbit 的 Flash；
- 一线、两线串口控制模式：可通过发码端控制语音播放、停止、循环播放和音量大小；8 级音量可调、支持 SPI-Flash 做为存储器：最大可以支持外挂 128Mbit 的 Flash；
- 一线、两线串口控制模式：上电 5S 后默认进入深度休眠模式，发码前需先唤醒，否则第一次发码指令无效，只充当唤醒指令，在 5S 内发送第二次指令有效，可参考本司提供发码例程；
- 一线、两线串口，单颗语音 IC 进入深度休眠后，功耗在 5uA 以内，目前录音/外挂 flash 电路用到芯片内部 LDO 3.3V 供电，功耗一般在 30uA - 450uA 左右，如需控制在 5uA 以内，需用其他 IO 口供电，定制工程（与本司业务员沟通）；
- 按键控制模式：触发方式灵活，可随意设置任意按键为脉冲可重复触发、脉冲不可重复触发、无效按键、电平保持不可循环、电平保持可循环、电平非保持可循环、上一曲不循环、下一曲不循环、上一曲可循环、下一曲可循环、音量+、音量-、播放/暂停、停止、播放/停止等 15 种触发方式，最多可用 10 个按键触发控制输出；
- 上电默认不播放；具备 BUSY 状态指示、BUSY 平时为低电平，播放时为高电平；
- 支持切换音频输出方式，样品默认 SPK 输出，如需 DAC 输出，UART 串口通信请参考音频输出切换 B6 指令；一线、两线串口，发送音频切换指令 F4 00，详情可预览功能介绍部分；
- 支持语音高品质音频格式，支持 MP3 和 WAV 格式，（音频码率支持 8kbps~320kbps）声音优美；
- 工作电压：2.4-5.2V；
- 内置 0.5W D 类功放；
- 两个 16 位异步分频器定时器；
- 数字音频流,IIS 支持主机和从机模式；
- 一个红外遥控解码器；
- 16 bit 高精度 ADC 和 DAC；

- 大功率 IO 驱动能力，最高可直接驱动 64mA；
- 单芯片使用（使用内置容量）时内置语音需出厂前写入。
- 支持 UART 更新程序以及语音，建议画板时预留 UART 串口，升级请参考串口升级文档。

3. 选型表

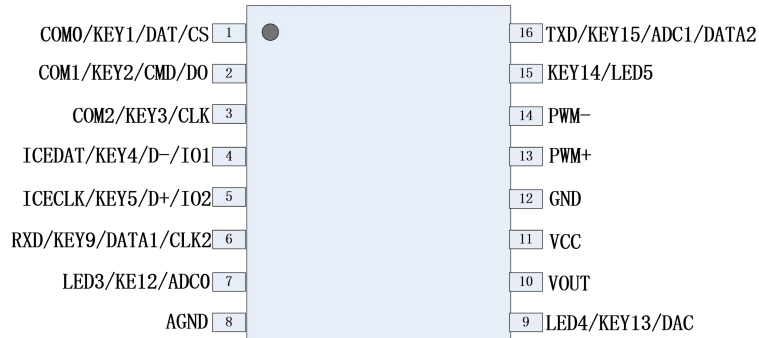
如需样品：请按照下面选型表选择相应的芯片型号与功能代码，并与我司业务人员联系

功能代码	通信协议	芯片型号	默认输出	存储方式
A03	UART	WT2003H0-16S	PWM （如需 DAC 输出时，需发送音频切换指令，UART 通信参考： B6 指令 一线两线参考： F4 00 ）	外置 flash 4-128M
		WT2003H0-24SS		
A04		WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
A05	一线单字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
A06		WT2003H0-16S		外置 flash 4-128M
		WT2003H0-24SS		
A07	两线单字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
A08		WT2003H0-16S		外置 flash 4-128M
		WT2003H0-24SS		
A15	一线双字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
A16		WT2003H0-16S		外置 flash 4-128M
		WT2003H0-24SS		
A17	两线双字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
A18		WT2003H0-16S	外置 flash 4-128M	
		WT2003H0-24SS		

4. 管脚相关

WT2003H 系列芯片的封装有 SOP16、TSSOP24 和 QFN32 芯片，适合应用于各种场合，其引脚简图以及管脚定义如下：

4.1. SOP16 封装管脚



WT2003HX-16S

管脚	名称	类型	说明
1	COM0/KEY1/DAT/CS	I/O	位 0/按键 1/SD_DAT/SPI Flash 片选
2	COM1/KEY2/CMD/DO	I/O	位 1/按键 2/SD_CMD/SPI Flash 数据
3	COM2/KEY3/CLK	I/O	位 2/按键 3/SD_CLK/SPI Flash 时钟
4	ICEDAT/KEY4/D-/IO1	I/O	USB 下载口/按键 4/D-/IO 口
5	ICECLK/KEY5/D+/IO2	I/O	USB 下载口/按键 5/D+/IO 口
6	RXD/KEY9/DATA1/CL2K	I/O	RXD/按键 9/一线串口数据输入/两线串口时钟信号输入
7	LED3/KEY12/ADC0	I/O	段 3/按键 12/ADC 通道 0
8	AGND	G	模拟地
9	LED4/KEY13/DAC	I/O	段 4/按键 13/DAC 输出
10	VOUT	P	外接存储器供电口 (必须接 106 电容到地)
11	VCC	P	电源输入 (必须接 106 电容到地)
12	GND	G	数字地
13	PWM+	O	喇叭接线端
14	PWM-	O	喇叭接线端
15	KEY14/LED5	I/O	按键 14/段 5/Busy 忙信号输出
16	TXD/KEY15/ADC1/DATA2	I/O	TXD/按键 15/ADC 通道 1/两线串口数据输入

注: COM (位) - IO 口可扩展作为数码管位选使用;
 LED(段) - IO 口可扩展作为数码管段选使用;
 Key (按键) - IO 口可扩展作为按键使用。

4.2. TSSOP24 封装管脚



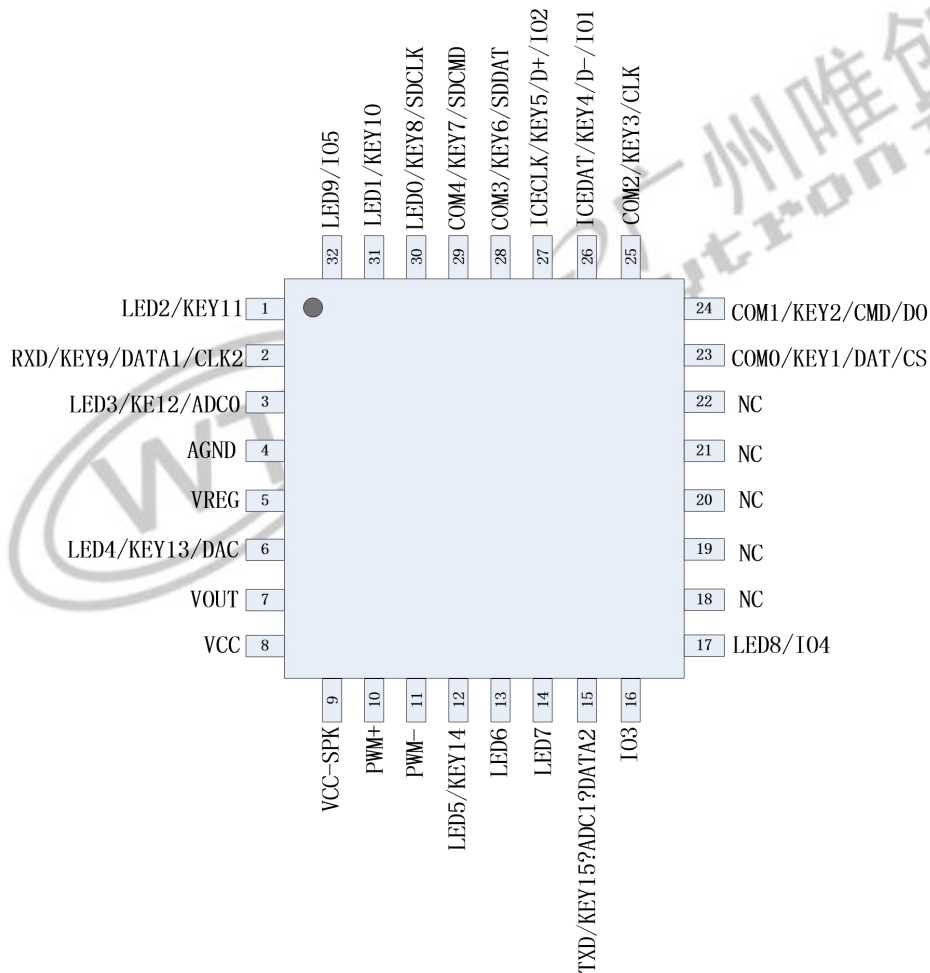
WT2003HX-24SS

管脚	名称	类型	说明
1	COM0/KEY1/DAT/CS	I/O	位 0/按键 1/SD_DAT/SPI Flash 片选
2	COM1/KEY2/CMD/DO	I/O	位 1/按键 2/SD_CMD/SPI Flash 数据
3	COM2/KEY3/CLK	I/O	位 2/按键 3/SD_CLK/SPI Flash 时钟
4	ICEDAT/KEY4/D-/IO1	I/O	USB 下载口/按键 4/D-/IO 口
5	ICECLK/KEY5/D+/IO2	I/O	USB 下载口/按键 5/D+/IO 口
6	COM3/KEY6/SDDAT	I/O	位 3/按键 6/SD 卡数据
7	COM4/KEY7/SDCMD	I/O	位 4/按键 7/SD 卡片选
8	LED0/KEY8/SDCLK	I/O	段 0/按键 8/SD 卡时钟
9	LED2/KEY11	I/O	段 2/按键 11
10	LED1/KEY10	I/O	段 1/按键 10
11	RXD/KEY9/DATA1/CLK2	I/O	RXD/按键 9/一线串口数据输入/两线串口时钟信号输入
12	LED3/KEY12/ADC0	I/O	段 3/按键 12/ADC 通道 0
13	AGND	G	模拟地
14	LED4/KEY13/DAC	I/O	段 4/按键 13/DAC 输出
15	VOUT	I/O	外接存储器供电口 (必须接 106 电容到地)
16	VCC	P	电源输入 (必须接 106 电容到地)
17	GND	G	数字地
18	PWM+	I/O	喇叭接线端

19	PWM-	I/O	喇叭接线端
20	LED5/KEY14	I/O	段码 5/按键 14/ Busy 忙信号输出
21	LED6	I/O	段 6
22	LED7	I/O	段 7
23	TXD/KEY15/ADC1/DATA2	I/O	TXD/按键 15/ADC 通道 1/两线串口数据输入
24	IO3	I/O	IO 口

注： COM（位）- IO 口可扩展作为数码管位选使用；
 LED(段) - IO 口可扩展作为数码管段选使用；
 Key（按键）- IO 口可扩展作为按键使用。

4.3. QFN32 封装管脚



WT2003HP8-32N



管脚	名称	类型	说明
1	LED2/KEY11	I/O	段 2/按键 11
2	RXD/KEY9/DATA1/CL2K	I/O	RXD/按键 9/一线串口数据输入/两线串口时钟信号输入
3	LED3/KEY12/ADC0	I/O	段 3/按键/ADC 通道 0
4	AGND	G	模拟地
5	VREG	P	耦合引脚, (必须需要接 105 电容到地)
6	LED4/KEY13/DAC	O	段 4/按键 13/DAC 输出
7	VOUT	P	外接存储器供电口 (必须接 106 电容到地)
8	VCC	P	电源输入 (必须接 106 电容到地)
9	VCC-SPK	P	内部功放电源输入
10	PWM+	O	喇叭接线端
11	PWM-	O	喇叭接线端
12	LED5/KEY14	I/O	段码 5/按键 14/Busy 忙信号输出
13	LED6	I/O	段 6
14	LED7	I/O	段 7
15	TXD/KEY15/ADC1/DATA2	I/O	TXD/按键 15/ADC 通道 1/两线串口数据输入
16	IO3	I/O	IO 口
17	LED8/IO4	I/O	段 8/IO 口
18	NC	I/O	空脚
19	NC	I/O	空脚
20	NC	I/O	空脚
21	NC	I/O	空脚
22	NC	I/O	空脚
23	COM0/KEY1/DAT/CS	I/O	位 0/按键 1/SD_DAT/SPI Flash 片选
24	COM1/KEY2/CMD/DO	I/O	位 1/按键 2/SD_CMD/SPI Flash 数据
25	COM2/KEY3/CLK	I/O	位 2/按键 3/SD_CLK/SPI Flash 时钟
26	ICEDAT/KEY4/D-/IO1	I/O	USB 下载口/按键 4/D-/IO 口
27	ICECLK/KEY5/D+/IO2	I/O	USB 下载口/按键 5/D+/IO 口
28	COM3/KEY6/SDDAT	I/O	位 3/按键 6/SD 卡数据
29	COM4/KEY7/SDCMD	I/O	位 4/按键 7/SD 卡片选
30	LED0/KEY8/SDCLK	I/O	段 0/按键 8/SD 卡时钟
31	LED1/KEY10	I/O	段 1/按键 10
32	LED9/IO5	I/O	段 9/IO 口
	PAD	G	内部地, 必须接地

注: COM (位) - IO 口可扩展作为数码管位选使用;

LED(段) - IO 口可扩展作为数码管段选使用;
Key (按键) - IO 口可扩展作为按键使用。

5. 控制模式

5.1. UART 控制模式

标准 UART 通信接口，默认波特率 9600

5.1.1. 协议命令格式

标准 UART 异步串口接口，属于 3.3V TTL 电平接口。通讯数据格式是：起始位：1 位；数据位：8 位；奇偶位：无；停止位：1 位。使用电脑串口调试助手，需要正确设置串口的参数，设置如图：



起始码	长度	命令码	参数	累加和校验	结束码
0X7E	见下文	见下文	见下文	见下文	0XEF

注意：“长度”是指长度+命令码+参数+校验和的长度，“累加和校验”是指长度+命令码+参数的累加和的低字节。

注意：Flash 语音播放可以实现 FLash 索引播放，组合播放，插播等指令；

表 3 通信控制指令

CMD 详解	对应功能	参数
A0	指定 FLASH 索引播放(全盘)	文件索引
A1	指定 Flash 根目录文件名	曲目信息
AA	播放暂停命令	无
AB	停止命令	无
AC	下一曲命令	无
AD	上一曲命令	无
AE	音量控制命令	音量级数
AF	指定播放模式	循环模式
B0	组合播放	曲目信息
B1	插播	曲目信息
B6 00	音频输出方式切换到 SPK	B6 XX

B6 01	音频输出方式切换到 DAC	B6 XX
B8	进入低功耗	B8 XX

表 4 通信查询命令

CMD 详解	对应功能	参数
C0	查询当前软件版本	C0 XX XX XX XX
C1	查询当前设置音量	C1 XX
C2	读取当前工作状态	C2 XX
C3	查询 Flash 内音乐文件总数	C3 XX XX
C9	查询当前播放文件地址	C9 XX XX
FB	波特率切换指令	FB XX XX XX

5.1.2. 写操作指令

5.1.2.1. 写操作指令返回码格式

起始码	长度	命令码	结果码	累加和校验	结束码
0X7E	见下文	见下文	见下文	见下文	0XEF

注：执行完每条写命令之后，按照通信协议格式返回该命令相对应的结果码。

结果码：→: 00 表示：OK 命令执行；

→: 01 表示：Flash 命令出错，不执行；

→: 02 表示：EMP 无此文件；

→: 05 表示：该设备不在线；

5.1.2.2. 指定 Flash 根目录索引播放 (A0)

此命令索引 Flash 中的文件进行播放，文件排序按照索引顺序。**索引顺序出厂前设定。**

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	05	A0	00	01	XX	EF

示例：发 → ◇ 7E 05 A0 00 01 A6 EF □

收 ← ◆ 7E 04 A0 00 A4 EF

曲目高位/低位说明：16 进制表示，第 300 首语音为 0x012C，则曲目高位为 0x01，曲目低位为 0x2C；

第 67 首语音为 0x43，则曲目高位为 0x00，曲目低位为 0x43。

5.1.2.3. 指定 Flash 根目录文件名播放 (A1)

此命令可以指定 Flash 中的文件名进行音频播放 (文件名固定 4 个字符, 不支持中文)

起始码	长度	命令	文件名称				校验码	结束码
7E	0A	A1	'30'	'30'	'30'	'31'	XX	EF

其中: “30、30、 30、 31” 分别为 0001 的 ASCII 码, 只有文件名采用 ASCII 码值, 其他数据为十六进制值; 以上指令表示指定根目录下文件名为 “0001 “ 的音频文件播放如示例。

注: 文件名不支持中文, 文件名超出 4 个字符, 将无法指定文件名播放

示例: 发→◇7E 07 A1 30 30 30 31 69 EF □

收←◆7E 04 A1 00 A5 EF

5.1.2.4. 暂停放音命令 (AA)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AA	AD	EF

播放状态下, 发送该指令, 则暂停播放; 暂停状态下, 发送该指令, 则从暂停处继续播放音乐。

停止状态下发送该指令无效

示例: 发→◇7E 03 AA AD EF □

收←◆7E 04 AA 00 AE EF

5.1.2.5. 停止命令 (AB)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AB	AE	EF

发送该指令, 停止播放当前正在播放的音乐。

示例: 发→◇7E 03 AB AE EF □

收←◆7E 04 AB 00 AF EF

5.1.2.6. 下一曲命令(AC)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AC	AF	EF

该指令能够触发播放当前目录下下一曲音乐, 在播放最后一曲音乐时, 发送该指令可触发播放第一曲音乐。

示例：发→◇7E 03 AC AF EF □

收←◆7E 04 AC 00 B0 EF

5.1.2.7. 上一曲命令(AD)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AD	B0	EF

该指令能够触发播放当前目录下上一曲音乐，在播放第一曲音乐时，发送该指令可触发播放最后一曲音乐。

示例：发→◇7E 03 AD B0 EF □

收←◆7E 04 AD 00 B1 EF

5.1.2.8. 音量控制命令(AE)

音量等级共有 32 级，分别为 0~31，其中 0 为静音，1F 级为最大音量。（此命令具有掉电记忆）

起始码	长度	命令	音量等级	校验码	结束码
7E	04	AE	1F	XX	EF

范例中为发送最大音量 31 级，本条指令可以实时修改调节音量。

示例：发→◇7E 04 AE 1F D1 EF □

收←◆7E 04 AE 00 B2 EF

5.1.2.9. 指定播放模式(AF)

本条指令在通电的情况下修改播放模式，掉电后会恢复默认模式。（此命令无掉电记忆）

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	AF	00: 单曲不循环播放模式(默认)	B3	EF
			01: 单曲循环播放模式	B4	
			02: 所有曲目循环播放模式	B5	
			03: 随机模式	B6	

示例：发→◇7E 04 AF 01 B4 EF □

收←◆7E 04 AF 00 B3 EF

5.1.2.10. 组合播放指令(B0)

起始码	长度	命令	曲目数目	曲目 1	曲目 2	曲目 3	校验码	结束码
7E	07	B0	03	01	03	02	XX	EF

注：当接受到本条指令时，就暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后第一首指定曲目后，紧接着自动播放后续需要组合的曲目，直到播放完所有曲目，最大支持 20 首组合曲目数。

第一次组播命令未播放完时，发第二次组播命令时，组合播放曲目按照新的组合指令重新开始播放。

曲目数目：→03；表示：需要组合播放的曲目数为 3 首；

曲目 1：→01；表示：组合播放的第一首曲目为存储器第 1 首歌曲；

曲目 2：→03；表示：组合播放的第二首曲目为存储器第 3 首歌曲；

曲目 3：→02；表示：组合播放的第三首曲目为存储器第 2 首歌曲；

示例中标识 05 表示组合总 5 首歌曲，分别为“01 01 0B 0A 02”。

示例：发→◇7E 09 B0 05 01 01 0B 0A 02 D7 EF □

收←◆7E 04 B0 00 B4 EF

5.1.2.11. 插播指令(B1)

该指令只能在播放状态下插播，停止状态下插播无效

起始码	长度	命令	标示字	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	06	B1	00	00	01	XX	EF

发送本条指令时，就暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后，接着播放原来暂停的曲目。

第一次插播命令未播放完时，发第二次插播命令时，命令无效。要等第一次插播音乐播放完后才可以再一次进行插播。

标示字：→00；表示：插播 FLASH 内指定索引地址；

示例：发→◇7E 06 B1 02 00 07 C0 EF □

收←◆7E 04 B1 00 B5 EF

5.1.2.12. 音频输出方式切换 (B6)

发送该指令后，切换到 SPK 输出或 DAC 输出，此功能**具有掉电记忆**（芯片默认 SPK 输出）

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	B6	00	BA	EF
			01	BB	

参数：00 表示 SPK 输出，01 表示 DAC 输出

注：示例指令是在默认 SPK 输出的基础上切换到 DAC 输出

示例：发→◇7E 04 B6 01 BB EF □

收←◆7E 04 B6 00 BA EF

5.1.2.13. 进入低功耗（B8 00）

发送该指令，使芯片进入低功耗休眠模式

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	B8	00	BC	EF
			01	BD	

指令“00”功耗小于 2uA，指令唤醒时间为 100 毫秒

指令“01”功耗小于 30uA，指令唤醒时间为 2 毫秒

注：芯片在 RxD 脚下降沿行唤醒，建议发送 0x00 0x00 进行唤醒。使用外挂 Flash 方案时，休眠功耗与外挂 Flash 有关。

示例：发→◇7E 04 B8 00 BC EF □

收←◆7E 04 B8 00 BC EF

5.1.2.14. 查询当前软件版本（C0）

该指令用于版本确认，追溯查询版本问题，精确定位等

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C0	C3	EF

示例：发→◇7E 03 C0 C3 EF □

收←◆7E 19 C0 57 54 43 32 31 31 31 32 34 2D 31 31 30 2D 41 30 34 56 32 2E 30 32 9A EF

‘57 54 43 32 31 31 31 32 34 2D 31 31 30 2D 41 30 34 56 32 2E 30 32’ 16 进制转字符串表示为：WTC211124-110-A04V2.02，”WTC”：公司代指，”211124”：2021 年 11 月 24 日有发布一版程序，”110”：本公司内部代码，”A04”：对应选型表功能代码，“V2.02”：对应版本号

5.1.2.15. 查询当前设置音量（C1）

该指令用于查询当前播放音量，示例表示当前音量为“1F”31 级

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C1	C4	EF

示例：发→◇7E 03 C1 C4 EF □

收←◆7E 04 C1 1F E4 EF

5.1.2.16. 读取当前工作状态（C2）

该指令用于查询当前播放状态，示例“02”表示播放过程中，发送过停止“AB”指令，停止播放音频

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C2	C5	EF

结果码：→: 01 表示：播放；
 →: 02 表示：停止；
 →: 03 表示：暂停；

示例：发→◇7E 03 C2 C5 EF □
 收←◆7E 04 C2 02 C8 EF

5.1.2.17. 查询 FLASH 内音乐文件总数(C3)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C3	C6	EF

示例查询数量为 11 首音频 = “00 0B”

示例：发→◇7E 03 C3 C6 EF □
 收←◆7E 05 C3 00 0B D3 EF

5.1.2.18. 查询当前播放文件地址(C9)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C9	CC	EF

返回的地址用两个字节表示

注：示例 “00 03” 表示当前歌曲播放到，根目录下第三首的地址位

示例：发→◇7E 03 C9 CC EF □
 收←◆7E 05 C9 00 03 D1 EF

5.1.2.19. 波特率切换指令 (FB)

起始码	长度	命令	参数			校验码	结束码
7E	06	FB	01	C2	00	C4	EF

切换波特率 FB 指令，**此命令有掉电记忆（上电默认波特率 9600）**，波特率参数设置为十六进制显示，以上“参数”值 “01 C2 00”（三字节表示）对应 115200，表示设置波特率为 115200。语音 IC 波特率最大可设置为 1Mbps。

示例：发→◇7E 06 FB 00 25 80 A6 EF ● //设置波特率为 9600

收←◆7E 04 FB 00 FF EF //波特率变更后 100ms 左右，返回值以 9600 的波特率返回

注：由于切换波特率后，语音芯片波特率会立即更新，如当前通信波特率为 9600，发送完 FB 指令切换到 115200 后，MCU 或者串口当前设置波特率仍为 9600 时，接收返码值及发送指令会出现异常，一般 100ms

内 MCU 及串口波特率需同步设置修改，初次设置收到返回值才为 7E 04 FB 00 FF EF。

通信波特率设置越高时，需确定主控 MCU 支持的最高通信波特率，及频偏范围，确保不会产生频偏。

5.2. 一线串口控制模式

一线串口模式可以利用 MCU 通过 DATA 线给 WT2003HX 系列语音芯片发送数据以达到控制的目的。可以实现控制语音播放、停止、循环等。

5.2.1. 一线语音地址对应关系

数据（十六进制）	功能
00H	播放第 0 段语音
01H	播放第 1 段语音
02H	播放第 2 段语音
.....	
DDH	播放第 221 段语音
DEH	播放第 222 段语音
DFH	播放第 223 段语音

注意:如要播放该地址语音，只要发送该地址就能自动播放该地址语音，两条地址指令时间间隔需大于 4ms。

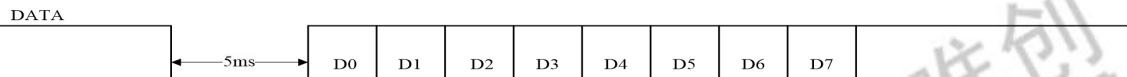
5.2.2. 一线语音及命令码对应表

命令码	功能	描述
F0H	自动进入睡眠模式（上电默认此状态）	执行此命令，在语音播放结束后，等待 5S 芯片会自动进入睡眠模式；进入睡眠后，芯片在 DATA 脚下降沿行唤醒，唤醒后需间隔 100ms 后才能有效接收命令；此命令带掉电记忆,唤醒状态下设置有效。
F1H	退出自动进入睡眠模式	执行此命令，在语音播放结束后，芯片将会一直处于待机状态；此命令带掉电记忆。(该指令在唤醒状态下有效，适用于深度休眠和原地休眠)
E0H...E7H	E0 音量最小,E7 音量最大,共 8 级音量调节	在语音播放中，播放结束或者待机状态发此命令调节音量。
F2H	循环播放当前语音	执行此命令可循环播放当前段语音，可在语音播放/语音停止时发送。F2 循环指令执行过程中，可被 FE 命令、普通地址指令，并失效；需先发播放指令，再发循环播放指令。
F3H	连码播放	F3H+语音地址 A，F3H+语音地址 B，F3H+语音地址 C，... 在

		播放地址 A 的时候, 收到后面的码不中断, 播放完 A, 就播放 B, 然后播放 C...。F3 与地址之间需要加 2ms 的延时。
FEH	停止播放当前语音	执行此命令可停止播放当前段语音。
F4H 00/01	音频输出方式切换	F4H 00 切换到 DAC, F4H 01 切换到 PWM, 唤醒状态下设置有效。
F4H 02	深度休眠 (3uA 以内)	深度休眠, 唤醒状态下设置有效。 出厂前默认深度休眠。
F4H 03	原地休眠 (30uA 以内)	原地休眠, 唤醒状态下设置有效。

注意: 在未停止播放的情况下, 如果没有命令码 F3H, 只有语音地址, 就会打断之前在播放的语音, 连码指令必须配合地址使用 (例如: F3H+00H+F3H+01H)。F3H 可以方便的组合不同语音, F3H+地址 A+F3H+地址 B, 最大可组合 10 组内容, 首组指令必须为 F3+地址;也可以通过判断语音播放时的 BUSY 电平和播放结束时的 BUSY 电平的变化, 完成组合播放。

5.2.3. 一线串口时序图



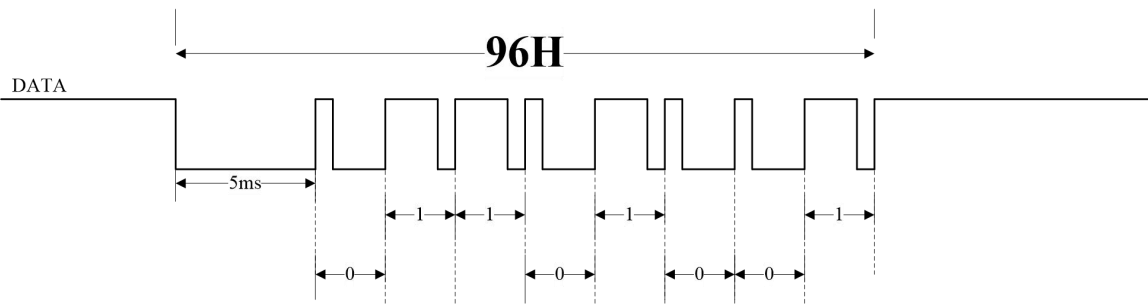
先把数据线拉低 4~20ms 后, 推荐 5ms, 发送 8 位数据, 先发送低位, 再发送高位, 使用高电平和低电平比例来表示每个数据位的值。



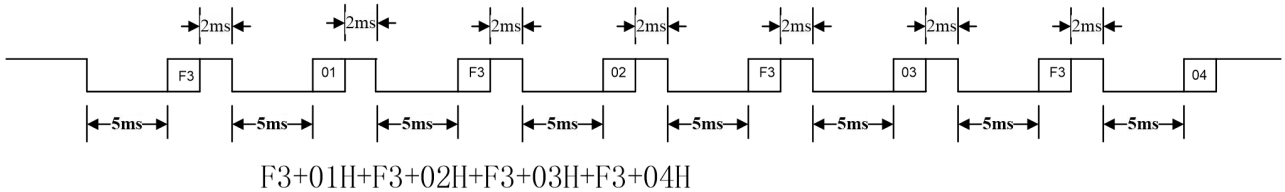
注意: 必须高电平在前, 低电平在后。

推荐使用 200us: 600us 或 400us: 1200us (电平拉宽时在一定情况下有利于通信稳定性)。取值上下限参考: 40us:120us ~ 400us:1200us。注意使用 3:1 和 1:3 电平比例以保障通讯稳定。

假如我们要发送 96H, 先发送低位, 再发送高位, 那么他对应的时序图, 如下所示:



假如我们要让芯片依次播放 01/02/03/04 地址的语音内容。即连码指令播放、F3+01+F3+02+F3+03+F3+04.对应时序可以如下图所示:



注意:

使用连码功能时,一组连码地址发送之后延时 2ms 再发送下一组连码地址;但是 F3 与地址之间的间隔还是 2ms;在深度休眠模式下,必须先唤醒芯片,建议先发送 0xFE 指令唤醒芯片,等待 100ms 后再发送命令;在原地休眠模式下,可直接发送语音地址命令进行播放;出厂默认为深度休眠模式。

休眠后 芯片默认上拉,语音播放结束 将 DATA 拉高。

5.3. 两线串口控制模式

两线串口模式可以利用 MCU 通过 CLK、DATA 线给 WT2003HX 系列语音芯片发送数据以达到控制的目的。可以实现控制语音播放、停止、循环等

5.3.1. 两线语音地址对应关系

数据 (十六进制)	功能
00H	播放第 0 段语音
01H	播放第 1 段语音
02H	播放第 2 段语音
.....	
DDH	播放第 221 段语音
DEH	播放第 222 段语音
DFH	播放第 223 段语音

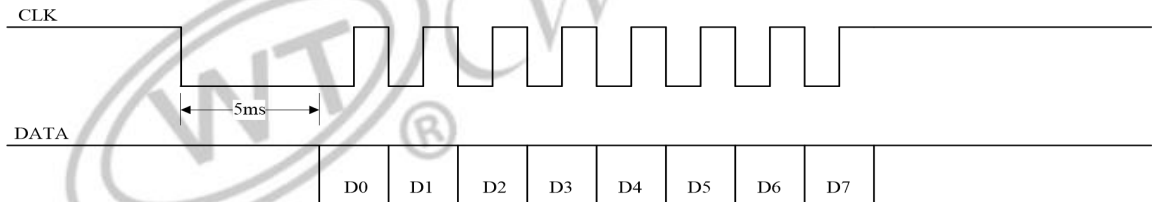
注意:如要播放该地址语音,只要发送该地址就能自动播放该地址语音,两条地址指令时间间隔需大于 4ms。

5.3.2. 两线语音及命令码对应表

命令码	功能	描述
-----	----	----

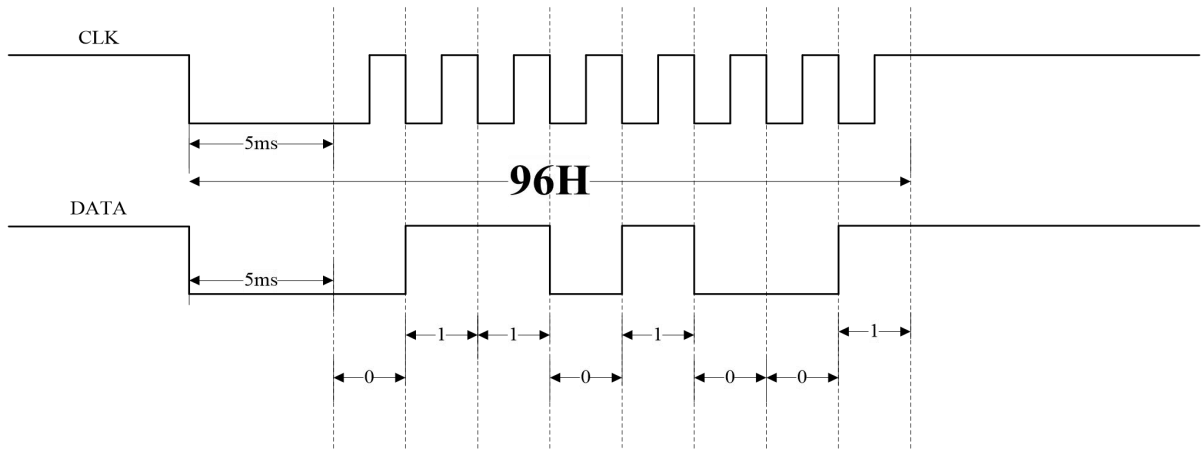
F0H	自动进入睡眠模式（上电默认此状态）	执行此命令，在语音播放结束后，等待 5S 芯片会自动进入睡眠模式；进入睡眠后，芯片在 CLK 脚下降沿行唤醒，唤醒后需间隔 100ms 后才能有效接收命令；此命令带掉电记忆,唤醒状态下设置有效。
F1H	退出自动进入睡眠模式	执行此命令，在语音播放结束后，芯片将会一直处于待机状态；此命令带掉电记忆。(该指令在唤醒状态下有效，适用于深度休眠和原地休眠)
E0H...E7H	E0 音量最小,E7 音量最大,共 8 级音量调节	在语音播放中，播放结束或者待机状态发此命令调节音量。唤醒状态下设置有效。
F2H	循环播放当前语音	执行此命令可循环播放当前段语音，可在语音播放/语音停止时发送。F2 循环指令执行过程中，可被 FE 命令、普通地址指令，并失效；需先发播放指令，再发循环播放指令。唤醒状态下设置有效。
F3H	连码播放	F3H+语音地址 A，F3H+语音地址 B，F3H+语音地址 C，… 在播放地址 A 的时候，收到后面的码不中断，播放完 A，就播放 B，然后播放 C…。F3 与地址之间需要加 2ms 的延时。唤醒状态下设置有效。
FEH	停止播放当前语音	执行此命令可停止播放当前段语音,唤醒状态下设置有效。
F4	音频输出方式切换	F4 00 切换到 DAC，F4 01 切换到 PWM,唤醒状态下设置有效。
F4H 02	深度休眠（3ua 以内）	深度休眠,唤醒状态下设置有效。 出厂前默认深度休眠。
F4H 03	原地休眠（30ua 以内）	原地休眠,唤醒状态下设置有效。

5.3.3. 两线串口时序图

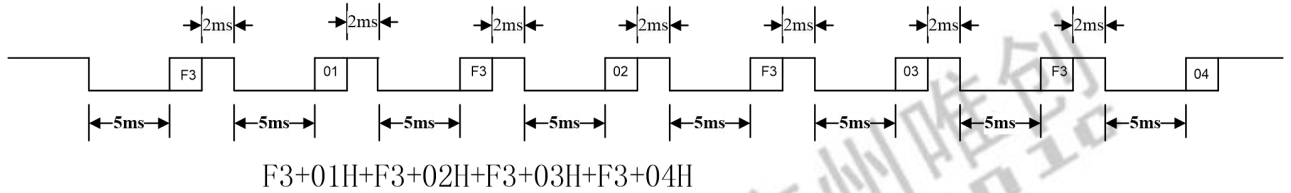


两线串口控制模式由片时钟 CLK 和数据 DATA 进行控制操作，每发一个字节数据前，时钟信号 CLK 拉低 4ms 至 20ms，推荐使用 5ms 以唤醒 WT2003HX 语音芯片，接收数据低位在先，在时钟的上升沿接收数据。时钟周期介于 200us~1ms 之间，推荐高低电平持续时间各使用 300us（即一个 bit 发送的时钟周期为 600us）。发数据时先发低位，再发高位。数据中的 00H~DFH 为语音地址指令，E0H~E7H 为音量调节命令，F2H 为循环播放命令，FEH 为停止播放命令。

假如我们要发送 96H，那么他对应的时序图，如下所示：



假如我们要让芯片依次播放 01/02/03/04 地址的语音内容。即连码指令播放、F3+01+F3+02+F3+03+F3+04.对应时序可以如下图所示:



备注:

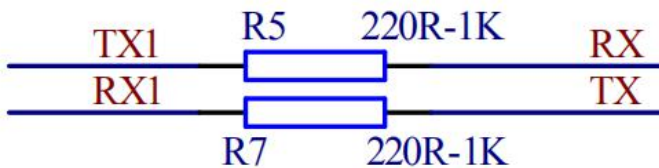
使用连码功能时一组连码地址发送之后延时 2ms 再发送下一组连码地址；但是 F3 与地址之间的间隔还是 2ms；在深度休眠模式下，必须先唤醒芯片，建议先发送 0xFE 指令唤醒芯片，等待 100ms 后再发送命令；在原地休眠模式下，可直接发送语音地址命令进行播放；出厂默认为深度休眠模式。

6. 电路设计注意事项

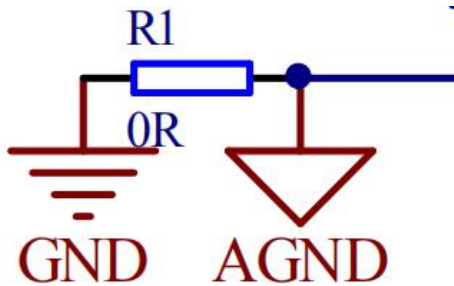
(一) 电路参考设计参考文档《WT2003HX 芯片应用电路》

(二) 当 MCU 电平与语音芯片电平不匹配时，请加电平转换电路，如下图：

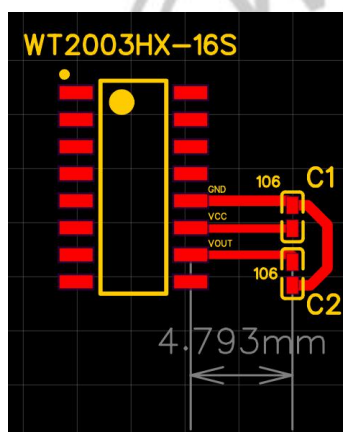
电平转换电路



(三) AGND 跟 GND 在外接功放时，需接 0R 电阻进行隔离，如下图：



(四) VCC、VOUT，必须靠近芯片管脚 1CM 内接 106 电容到地，回路不要过长，如下图：



注：当 DAC 输出时，1) 可根据实际需求在 VCC 管脚原有 106 电容的基础上，再并一个 104 电容（小电容参数可根据具体需求调节，一般为 104，也可 102/103），进行滤波调节，降低因电源纹波造成的底噪；
2) 语音芯片 GND 与功放 GND 分开走线回到电池 GND，避免共地回路引起的噪声

7. 程序范例

7.1. 一线串口程序示例

7.1.1. 一线串口控制程序（单字节）

```
#define ui16 unsigned int
#define u8  unsigned char
sbit SL1_DATA=P0^1;
/*-----
;模块名称:Line_1A_WT2003H(u8  SL1_DATA)
;功    能:实现一线串口通信函数
;入    参:s_data 为发送数据
;出    参:
;SL1_DATA 为数据口
;-----*/
void Line_1A_WT2003H( u8 s_data)
{
u8 sl_data,i;
SL1_DATA=1;
delay_10us(200); //延时 2ms
SL1_DATA=0;
delay_10us(500); //延时 5ms
sl_data= s_data;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(sl_data&0x01)
{
SL1_DATA=1;
delay_10us(120); //延时 1200us
SL1_DATA=0;
delay_10us(40); //延时 400us
}
else
{
SL1_DATA=1;
delay_10us(40); //延时 400us
SL1_DATA=0;
delay_10us(120); //延时 1200us
}
}
sl_data = sl_data>>1;
}
```



```
}  
SL1_DATA=1;  
}
```

7.1.2. 一线串口程序（播放固定地址）

//参考

```
void List_1A_Play_REC_WT2003H( void )  
{  
Line_1A_WT2003H( 0xFE );    //充当唤醒功能，提前唤醒 IC  
Delay_1ms(200);  
Line_1A_WT2003H( 0x02 );  
}
```

7.1.3. 一线串口控制程序（连码播放：F3+01+F3+02+F3+03）

//进行连码播放时，可参考以下发码

```
/*-----
```

```
;模块名称:List_1A_Play_WT2003H()
```

```
;功 能:实现一线串口连码发送函数
```

```
;入 参: DDATA 为发送数据
```

```
;出 参:
```

```
;-----*/
```

```
void List_1A_Play_WT2003H( void )  
{  
Line_1A_WT2003H( 0xFE );    //充当唤醒功能，提前唤醒 IC  
Delay_1ms(200);  
Line_1A_WT2003H( 0xF3 );  
Delay_1ms(2);    //延时 2ms  
Line_1A_WT2003H(0x01 );  
Delay_1ms(2);  
Line_1A_WT2003H(0xF3);  
Delay_1ms(2);  
Line_1A_WT2003H( 0x02 );
```



```
Delay_1ms(2);
Line_1A_WT2003H( 0xF3 );
Delay_1ms(2);
Line_1A_WT2003H( 0x03 );
Delay_1ms(2);
}
```

7.2. 两线串口程序示例

7.2.1. 两线串口控制程序（单字节）

```
#define ui16 unsigned int
#define u8  unsigned char
sbit SL2_DATA=P0^1;
sbit SL2_CLK=P0^2;
/*-----
;模块名称:Line_2A_WT2003H(u8 s_data)
;功    能:实现二线串口通信函数
;入    参:s_data 为发送数据
;出    参:
; SL2_CLK      //时钟线
; SL2_DATA    //数据线
;-----*/
void Line_2A_WT2003H( u8 s_data)
{
    u8 txdata,i;
    txdata = s_data;
    SL2_DATA =1;
    SL2_CLK =1;
    delay_10us(500);
    SL2_CLK=0;
    delay_10us(500);

    for(i=0;i<8;i++)
    {
        SL2_CLK=0;
        if(txdata&0x01)
            SL2_DATA=1;
        else
            SL2_DATA=0;
```

```
    delay_10us(30);
    SL2_CLK=1;
    delay_10us(30);
    txdata = txdata>>1;
}

SL2_DATA=1;
SL2_CLK=1;
}
```

7.2.2. 两线串口程序（播放固定地址）

//参考

```
void List_2A_REC_WT2003H( void )
{
Line_2A_WT2003H( 0xFE);      //充当唤醒功能，提前唤醒 IC
Delay_1ms(200);
Line_2A_WT2003H( 0xF5);      //一线录音开始
Delay_1ms(5000);            //录音 5s
Line_2A_WT2003H( 0xFE);      //停止录音
Delay_1ms(100);
Line_2A_WT2003H( 0xF6);      //播放录音
}
```

7.2.3. 两线串口控制程序（连码播放：F3+01+F3+02+F3+03）

//对固定语音地址进行连码播放时，可参考以下发码

```
void List_2A_Play_WT2003H( void )
{
Line_2A_WT2003H( 0xFE );      //充当唤醒功能，提前唤醒 IC
Delay_1ms(200);
Line_2A_WT2003H( 0xF3 );
Delay_1ms(2); //延时 2ms
Line_2A_WT2003H(0x01 );
Delay_1ms(2);
Line_2A_WT2003H(0xF3);
Delay_1ms(2);
Line_2A_WT2003H( 0x02 );
Delay_1ms(2);
Line_2A_WT2003H( 0xF3 );
Delay_1ms(2);
}
```

```

Line_2A_WT2003H( 0x03 );
Delay_1ms(2);
}
    
```

8. 电气参数

8.1. 绝对最大额定参数

Symbol	Parameter	Min	Max	Unit
Tamb	Ambient Temperature	-40	+85	°C
Tstg	Storage temperature	-65	+150	°C
VCC	Supply Voltage	-0.3	5.2	V
V _{Vout33}	3.3V IO Input Voltage	-0.3	3.6	V

8.2. PMU 特性

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
VCC	Voltage Input	2.4	3.7	5.2	V	-
V _{VOUT}	Voltage output	2.4	3.0	3.4	V	VCC = 3.7V, 100mA loading
I _{VOUT}	Loading current	-	-	100	mA	VCC=3.7V

8.3. IO 输入/输出电气逻辑特性

IO input characteristics						
Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
V _{IL}	Low-Level Input Voltage	-0.3	-	0.3* VOUT	V	VOUT = 3.3V
V _{IH}	High-Level Input Voltage	0.7* VOUT	-	VOUT+0.3	V	VOUT = 3.3V
IO output characteristics						
V _{OL}	Low-Level Output Voltage	-	-	0.33	V	VOUT = 3.3V

V_{OH}	High-Level Output Voltage	2.7	-	-	V	$V_{OUT} = 3.3V$
----------	---------------------------	-----	---	---	---	------------------

8.4. 模拟 DAC 特性

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Frequency Response	20	-	16K	Hz	1KHz/0dB 100kohm loading A-Weighted Filter
THD+N	-	-65	-	dB	
S/N	-	95	-	dB	
Output Swing	-	0.54	-	Vrms	
Dynamic Range	-	92	-	dB	1KHz/-60dB 100kohm loading With A-Weighted Filter
Output Resistance	-	8.3	-	K	-

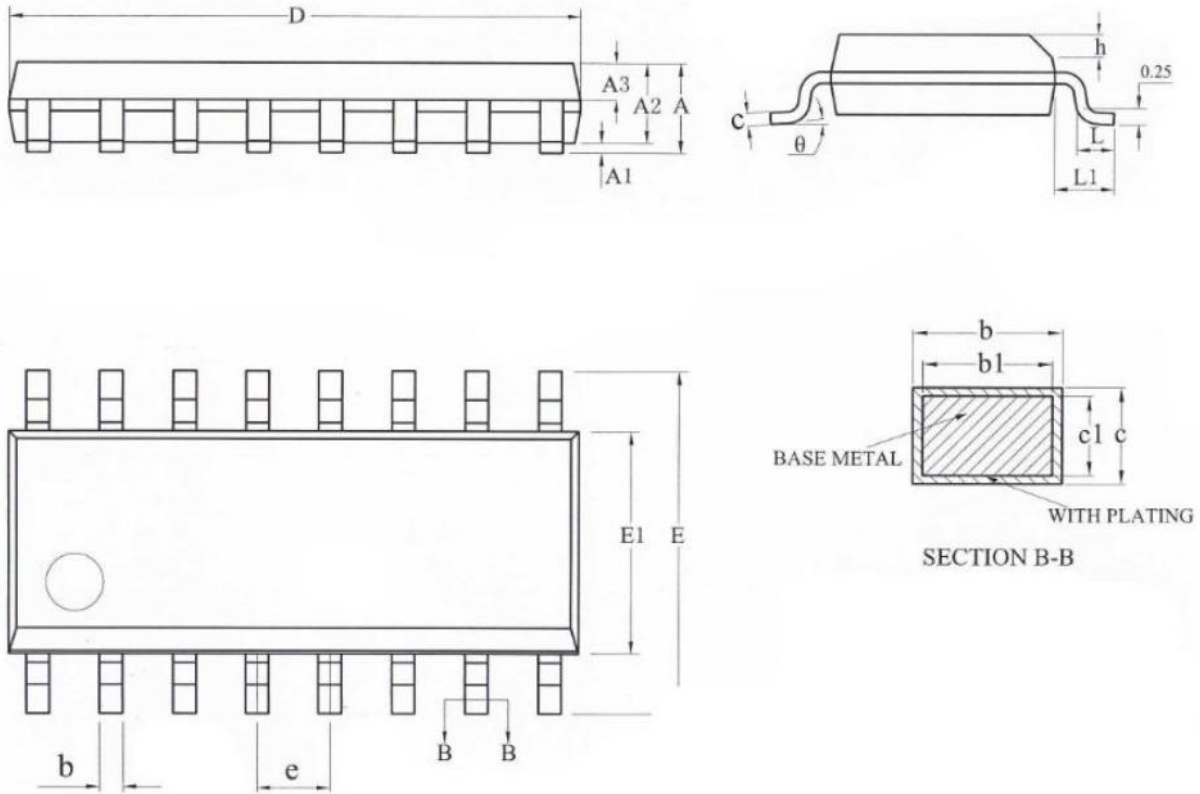
8.5. ADC 特性

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Dynamic Range	-	75	-	dB	1KHz/210mVrms
S/N	-	79	-	dB	line mode :6dB with cap
THD+N	-	-70	-	dB	PGAIS=2

9. 封装信息

9.1. SOP16 封装尺寸

单位: mm

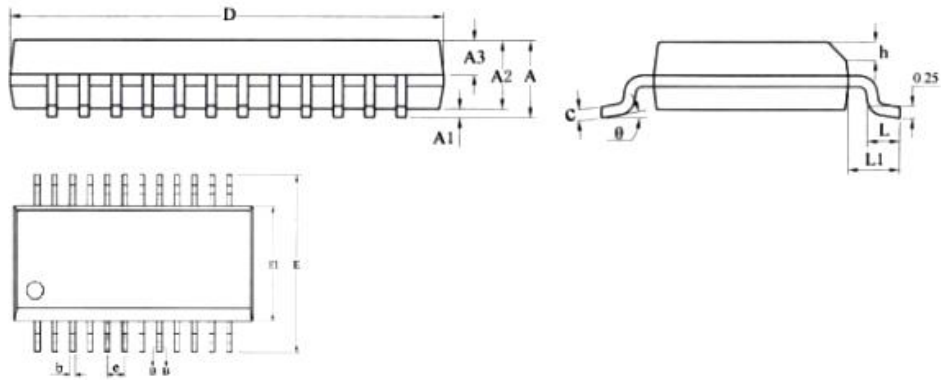


名称	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.80	9.99	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80

L1	1.05REF		
θ	0	-	8°

9.2. TSSOP24 封装尺寸

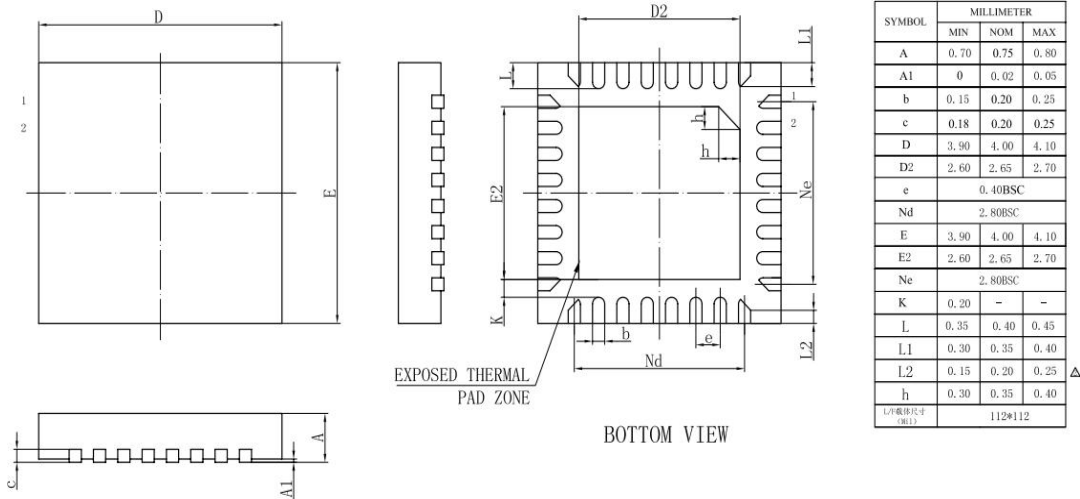
单位: mm



名称	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	-	0.31
b1	0.22	0.25	0.28
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.55	8.65	8.75
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	0.635BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	-	8°

9.3. QFN32 封装尺寸

单位: mm



10. 修订版本

版本	日期	描述
V1.00	2021-05-13	初版
V1.01	2021-09-16	更改串口返码
V1.02	2021-10-11	一线、二线、串口整合到一起 管脚更改
V1.03	2021-11-23	增加 Busy 脚描述, 播放音频格式描述, 曲目低位/高位解释, 增加选型表描述
V1.04	2021-12-09	完善电压描述范围, 增加一线两线串口细节描述
V1.05	2021-02-09	UART 串口通信增加波特率切换指令 FB
V1.06	2022-02-12	增加 QFN32 封装的 PAD 管脚说明



广州唯创电子有限公司——于 1999 年创立于广州市天河区，为一专注于语音技术研究、语音产品方案设计及控制等软、硬件设计的高新技术公司。业务范围涉及电话录音汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的 IC 软、硬件开发能力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，为力争打造“语音业界”的领导品牌。

我公司是一家杰出的语音芯片厂家，从事语音芯片研究及外围电路开发；同时为有特别需求的客户制订语音产品开发方案，并且落实执行该方案，完成产品的研发、测试，声音处理，直至产品的实际应用指导等一系列服务。经过多年的发展，公司形成了一个完善的新品流程体系，能快速研发出新品以及完善产品。语音芯片系列包含:WT2605、WT2003、WT5001、WT588D、WTH、WTV、WTN 等，每一款语音芯片我们都追求精益求精、精雕细琢不断开发和完善，以求更佳的品质、更好的体现语音 IC 的实用价值。产品、模块、编辑软件等的人性化设计，使得客户的使用更方便。于 2006 年成立的北京唯创虹泰分公司主要以销售完整的方案及成熟产品为宗旨，以便于为国内北方客户提供更好的服务。

不仅如此，还推出的多种语音模块，如 WT2605 录音模块，通过外围电路的扩展，更贴近广大用户的需求。

我们也是 MP3 芯片研发生产厂家。随着公司的外围技术扩展，在 2004 年开始生产 MP3 芯片，以及提供 MP3 方案。在同行里面有相当高的知名度，到现在（2014-4）为止更新换代一起出了 8 种 MP3 解决方案，并且得到市场的广泛认可。其中的 WT2605、WT2003 等芯片以音质表现极其优秀不断被客户所接受并使用。

在语音提示器方面，我们也从事于语音提示器生产厂家：经过多年的技术储备，开始向语音提示器领域拓展，并且得到了可喜的成果，成为语音提示器生产厂家里的一员。根据探头的类别：有超声波语音提示器，红外人体感应语音提示器，光感应语音提示器。同时也针对不同的领域开发了：自助银行语音提示器，欢迎光临迎宾器，语音广告机，语音门铃等等产品。可以肯定将来会有更多的新产品上市，来满足广大的用户的需求。让我们的生活更加智能化，人性化。

公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557

E-mail: 864873804@qq.com

网址: www.w1999c.com

地址：广州市花都区新华街道天贵大厦 A 座 706 -708 室

公司名称：深圳唯创知音电子有限公司（研发中心）

网址: www.waytronic.com

地址：深圳市宝安区福永街道中粮（福安）智汇创新园 6 栋 2 楼