



型号说明		通信协议	默认输出	存储方式
芯片型号	功能代码			
WT2003H0-16S	-A03	UART	PWM (如需 DAC 输出时, 需发送音频切换指令, UART 通信参考: B6 指令 令 一线两线参考: F4 00)	外置 flash 4-128M
WT2003H0-24SS				
WT2003H4-16S	-A04			内置存储
WT2003H4-24SS				
WT2003HP8-32N				
WT2003H4-16S	-A05	一线单字节		内置存储
WT2003H4-24SS				
WT2003HP8-32N				
WT2003H0-16S	-A06			外置 flash 4-128M
WT2003H0-24SS				
WT2003H4-16S	-A07	两线单字节		内置存储
WT2003H4-24SS				
WT2003HP8-32N				
WT2003H0-16S	-A08			外置 flash 4-128M
WT2003H0-24SS				
WT2003H4-16S	-A15	一线双字节		内置存储
WT2003H4-24SS				
WT2003HP8-32N				
WT2003H0-16S	-A16			外置 flash 4-128M
WT2003H0-24SS				
WT2003H4-16S	-A17	两线双字节		内置存储
WT2003H4-24SS				
WT2003HP8-32N				
WT2003H0-16S	-A18			外置 flash 4-128M
WT2003H0-24SS				

深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd



WT2003HX 芯片资料

版本号: V1.15



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	3
4. 管脚相关	4
4.1. SOP16 封装管脚	4
4.2. TSSOP24 封装管脚	5
4.3. QFN32 封装管脚	7
5. 控制模式	9
5.1. UART 控制模式	9
5.1.1. 协议命令格式	9
5.1.2. 写操作指令	10
5.1.2.1. 写操作指令返回码格式	10
5.1.2.2. 指定 Flash 根目录索引播放 (A0)	10
5.1.2.3. 暂停放音命令 (AA)	10
5.1.2.4. 停止命令 (AB)	11
5.1.2.5. 下一曲命令(AC)	11
5.1.2.6. 上一曲命令(AD)	11
5.1.2.7. 音量控制命令(AE)	11
5.1.2.8. 指定播放模式(AF)	12
5.1.2.9. 组合播放指令(B0)	12
5.1.2.10. 插播指令(B1)	13
5.1.2.11. 音频输出方式切换 (B6)	13
5.1.2.12. 进入低功耗 (B8 00)	13
5.1.2.13. 查询当前软件版本 (C0)	14
5.1.2.14. 查询 FLASH 内音乐文件总数(C3)	14
5.1.2.15. 查询当前设置音量 (C1)	14
5.1.2.16. 读取当前工作状态 (C2)	14
5.1.2.17. 查询当前播放文件地址(C9)	15
6. 电路设计及相关注意事项	16
6.1. 电路设计注意事项	16
6.2. 上电时序	18
6.3. 指令返码释义	18
7. 程序范例	19
7.1. UART 通信程序示例	19
8. 电气参数	22
8.1. 绝对最大额定参数	22
8.2. PMU 特性	22
8.3. IO 输入/输出电气逻辑特性	22
8.4. 模拟 DAC 特性	23



8.5. ADC 特性	23
9. 芯片回流焊温度曲线	24
10. 封装信息	25
10.1. SOP16 封装尺寸	25
10.2. TSSOP24 封装尺寸	26
10.3. QFN32 封装尺寸	27





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
V1.07	2022-03-29	增加绑定 Flash 说明
V1.08	2022-07-10	组合播放由单字节增加到双字节, 优化版本码查询指令, 增加音量调节描述 (上电默认最大音量)
V1.09	2023-01-31	UART 通信协议返码增加释义说明
V1.10	2023-2-1	拆分一线两线单字节的使用说明, 增加炉温曲线说明
V1.11	2023-05-25	串口通信脚描述优化, 删除 USB 下载口描述
V1.12	2023-09-14	A1 文件名/FB 设置波特率指令移除, 波特率修改功能迁移到上位机网页; 增加上电时序说明; B1 插播播放增加标志位
V1.13	2023-11-09	串口电平转换电路优化
V1.14	2024-12-10	增加电源范围描述
V1.05	2025-7-29	优化选型表描述

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；支持本司上位机修改波特率，上位机波特率参数选择有：14400、19200、38400、57600、115200、128000、230400、460800、600000、750000、921600、1000000；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，上电默认最大音量等级；
- 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，上电默认最大音量等级；
- 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，（支持采样率 8K-44.1K，单声道音频码率支持 8kbps~320kbps，双声道音频码率 8kbps~128kbps）声音优美；
- 工作电压：2.6-5.0V，电源纹波控制在 5%以内，电源峰值不能超过 5.5V，如用在高压产品上，降压 5V 供电，建议可增加 5V 单向 TVS 管，Cj 结电容值选择 10PF 左右，触发电压小于 7V，IPP 电流大于 25A，IPP 电流对应的电压小于 11.5V；
- 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;
- 芯片上电初始化时间为 200-300ms, 一般 100ms 芯片即可完成上电初始化, 剩余 200ms 时间, 因本司增加语音更换功能, 上电初始化完成后握手判断是否有更新语音需求, 因此建议芯片上电 300ms 后再去发码控制。
- 语音芯片 VCC 脚为供电输入脚, VOUT 为芯片内部 LDO 输出脚 (最高输出 3.3V), 一般接 106 到地, 可语音芯片相连的 Flash 或者 TF 卡供电, 不能给 VOUT 脚输入超过 3.3V 的电压, 否则导致工作异常;
- 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;**
- **重点注意: 语音芯片如果需要挂 flash. 建议使用“唯创”出的 flash, 其他厂商的 flash, 不能保证可以正常工作。 (建议将 150mil 和 208mil 尺寸兼容扩展画上, 更方便备货)。**

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，并与我们联系

注：本说明书针对 UART 通信功能，如有需求一线两线单双字节通信功能，请联系本公司业务提供相关说明书及原理图！

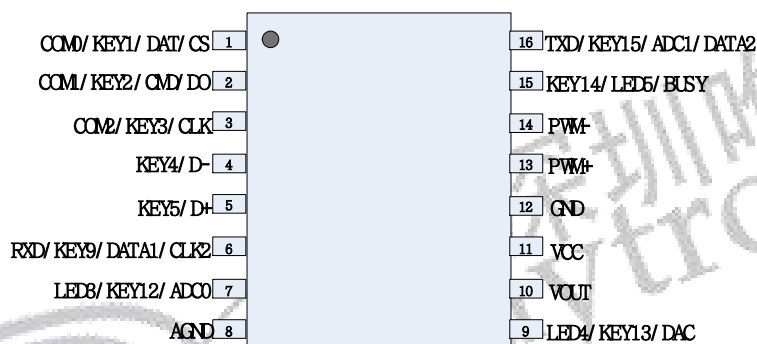
功能代码	通信协议	芯片型号	默认输出	存储方式
A03	UART	WT2003H0-16S	PWM (如需 DAC 输出时, 需发送音频切换指令, UART 通信参考: B6 指令 一线两线参考: F4 00)	外置 flash 4-128M
A04		WT2003H0-24SS		内置存储
		WT2003H4-16S		
		WT2003H4-24SS		
		WT2003HP8-32N		
A05	一线单字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
		WT2003HP8-32N		
A06		WT2003H0-16S		外置 flash 4-128M
		WT2003H0-24SS		
A07	两线单字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
		WT2003HP8-32N		
A08		WT2003H0-16S		外置 flash 4-128M
		WT2003H0-24SS		
A15	一线双字节	WT2003H4-16S		内置存储
		WT2003H4-24SS		
		WT2003HP8-32N		
A16		WT2003H0-16S	外置 flash 4-128M	
		WT2003H0-24SS		
A17	两线双字节	WT2003H4-16S	内置存储	
		WT2003H4-24SS		
		WT2003HP8-32N		
A18		WT2003H0-16S	外置 flash 4-128M	
		WT2003H0-24SS		

理图！

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	KEY4/D-	I/O	按键 4/D-
5	KEY5/D+	I/O	按键 5/D+
6	RXD/KEY9/DATA1/CLK2	I/O	RXD（语音芯片数据接收脚）/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/BUSY	I/O	按键 14/段 5/ Busy 忙信号输出
16	TXD/KEY15/ADC1/DATA2	I/O	TXD (语音芯片数据发送脚) /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；

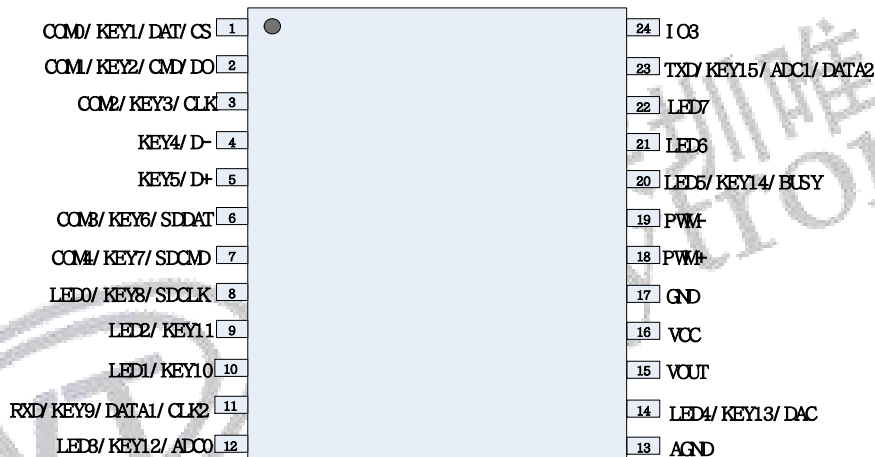
LED(段) - IO 口可扩展作为数码管段选使用；

Key (按键) - IO 口可扩展作为按键使用；

ADC - IO 可扩展作为信号采集 (MIC 采集、按键阻值检测) 使用；

上述数码管、按键、ADC 扩展功能，标准品程序未开放，如有需要，请和本司业务沟通！

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	KEY4/D-	I/O	按键 4/D-
5	KEY5/D+	I/O	按键 5/D+
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/CL2K	I/O	RXD (语音芯片数据接收脚) /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/BUSY	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/DATA 2	I/O	TXD (语音芯片数据发送脚) /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;

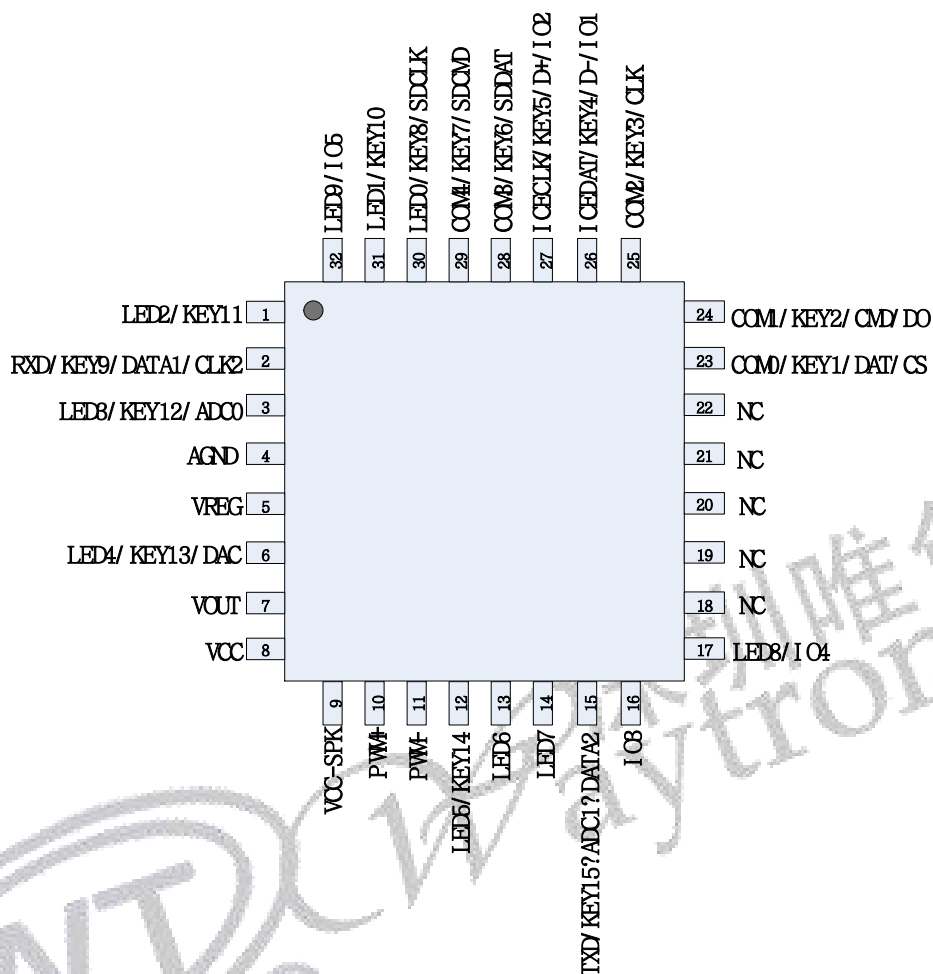
LED(段) - IO 口可扩展作为数码管段选使用;

Key (按键) - IO 口可扩展作为按键使用;

ADC - IO 可扩展作为信号采集 (MIC 采集、按键阻值检测) 使用;

上述数码管、按键、ADC 扩展功能, 标准品程序未开放, 如有需要, 请和本司业务沟通!

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/CLK2	I/O	RXD (语音芯片数据接收脚) /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/BUSY	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（语音芯片数据发送脚）/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；

ADC - IO 可扩展作为信号采集（MIC 采集、按键阻值检测）使用；

上述数码管、按键、ADC 扩展功能，标准品程序未开放，如有需要，请和本司业务沟通！

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
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

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。[结果码更多释义请点击此处。](#)

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. 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

5.1.2.4. 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

5.1.2.5. 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

5.1.2.6. 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

5.1.2.7. 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。（上电默认最大音量等级 1F）

示例：发→◇7E 04 AE 1F D1 EF □

收←◆7E 04 AE 00 B2 EF

5.1.2.8. 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

5.1.2.9. 组合播放指令(B0)

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。

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	0A	B0	03	00 02	00 2A	01 4A	XX	EF

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：→00 02；表示：组合播放的第一首曲目为存储器第 2 首歌曲；

曲目 2：→00 2A；表示：组合播放的第二首曲目为存储器第 42 首歌曲；

曲目 3：→01 4A；表示：组合播放的第三首曲目为存储器第 330 首歌曲；

示例：发→◇7E 0A B0 03 00 02 00 2A 01 4A 34 EF □ //组合播放 00 02、00 2A、01 4A

收←◆7E 04 B0 00 B4 EF

5.1.2.10. 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	标志位	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	05	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。

示例：发→◇7E 06 B1 00 00 01 B8 EF //插播 Flash 中第 1 首音频

收←◆7E 04 B1 00 B5 EF

5.1.2.11. 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

5.1.2.12. 进入低功耗 (B8 00)

发送该指令，使芯片进入低功耗休眠模式(上电后不会主动进入休眠模式，发送指令才会进入)

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（也可连发两条同样指令唤醒）。使用外挂 Flash 方案时，休眠功耗与外挂 Flash 有关。**唤醒后不会再主动进入休眠模式，再次发送进入休眠指令后，才有效！**

示例：发→◇7E 04 B8 00 BC EF □

收←◆7E 04 B8 00 BC EF

5.1.2.13. 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 15 C0 57 54 43 32 33 30 38 31 37 2D 37 30 2D 56 34 2E 30 30 D1 EF

‘ 57 54 43 32 33 30 38 31 37 2D 37 30 2D 56 34 2E 30 30 ’ 16 进制转字符串表示为：WTC230817-70-V4.00，”WTC”：公司代指，”230817”：2023 年 08 月 17 日有发布一版程序，”70”：本司内部代码，“V4.00”：对应版本号

5.1.2.14. 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

5.1.2.15. 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

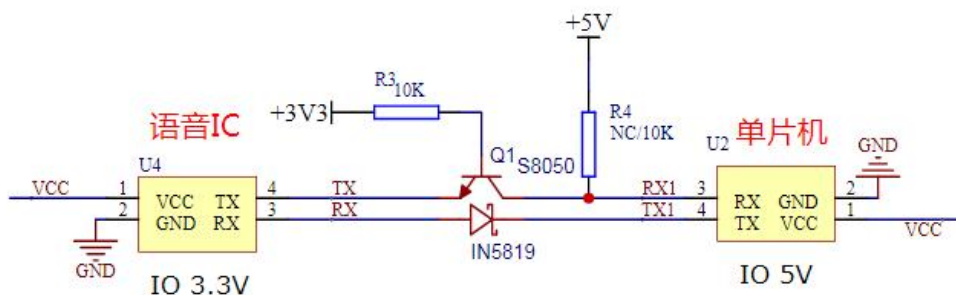


6. 电路设计及相关注意事项

6.1. 电路设计注意事项

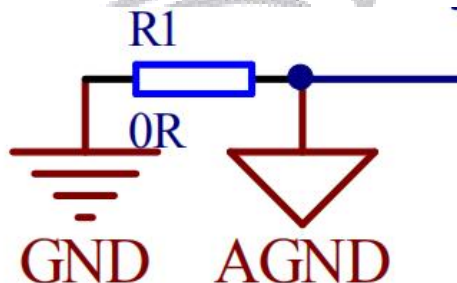
(一) 电路参考设计参考文档《WT2003HX 芯片应用电路》，可联系本司业务提供!

(二) 当 MCU 电平与语音芯片电平不匹配时，请加电平转换电路，需确保通信电平在 $\leq 3.3V$ 下如下图:

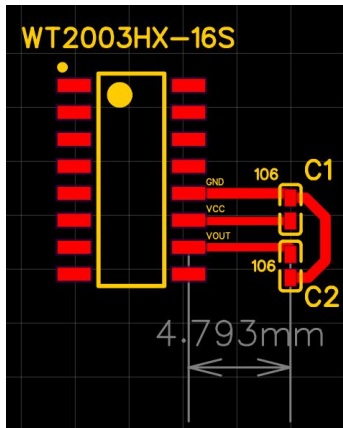


1. 语音IC内部LDO为3.3V，通信IO为3.3V，当单片机IO电平为5V时，需要增加电平转换电路
2. 单片机IO内部没有上拉，需要外接10K上拉

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



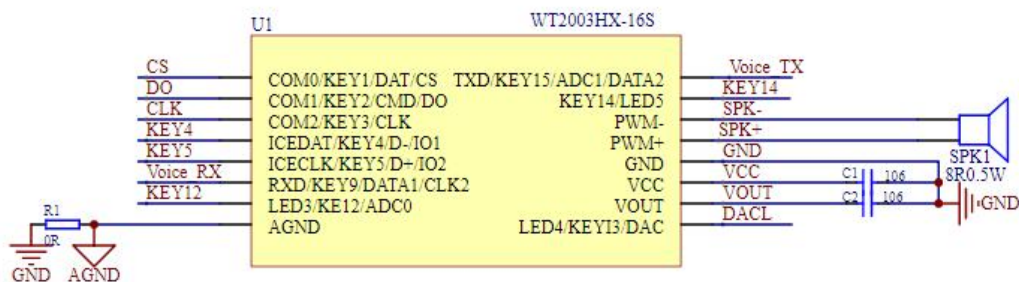
(四) VCC、VOUT，必须靠近芯片管脚 1CM 内接 106 电容到地（语音芯片不外挂 Flash 时，也需要接 106 电容到地），回路不要过长，如下图:



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

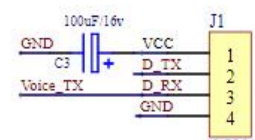
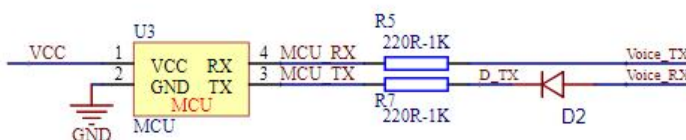
(五) 语音 IC 如有外挂 Flash，建议语音 IC 与 Flash 的 PCB 布局走线，控制在 1-2cm 以内，通信更加稳定

(六) 如需串口更新语音，搭配本司下载工具，请参照以下示意图



上下位机通讯

语音bin烧录口



Downloader port

注：

1. 串口通信电平为 3.3V TTL 电平。
2. MCU TX 与语音芯片 RX 之间需反接一个二极管，负极一端靠近 MCU TX，目的是为了防止串口电平导致芯片未正常复位重启。
3. 下载过程中，确保语音 IC 的 TX 和 RX 脚不会受到干扰，建议 MCU 的 TX/RX IO 口配置成高阻态（浮空），确保 MCU 不会发送数据给到语音芯片。
4. 离线下载时，确保烧写器中已烧录合成的 bin 文件，此时方可进行烧录，语音 bin 文件不要超过 flash

的容量，否则导致下载失败。

建议将语音芯片的烧录口，作为测试点，全部引出在 PCB 板上。这样做的好处：

- 1.如果出现特殊异常或混料，则可以不用拆芯片，我司可以协助直接在线刷语音程序。
- 2.贵司备货之后，如果突然客户要更换或增加声音。我司也可以协助直接在线刷语音程序。

烧录口为：上图所示语音 bin 烧录口，Downloader port。

6.2. 上电时序

语音芯片上电 100ms 内会进行初始化，完成内部的 IO 初始化及程序启动；100-300ms 内等待接收下载器升级操作指令，在这 200ms 内没有接收到升级指令，便进入正常工作状态，此时可接收指令响应播放，因此建议上电 300ms 后，单片机再进行发码控制语音 IC 播放等操作。如下图所示：



6.3. 指令返码释义

UART 通信指令返回码释义如下所示：

00--表示执行成功；

01--命令出错，1) 指令校验和计算错误；2) 发出的指令异常，编辑错误，不在说明书所描述指令内；3) 串口电平异常，导致芯片误识别，此时可用标准串口工具发码测试；

02--EMP 无此文件，1) 首先检查指令有无发错，使用索引地址号指令 A0，比如盘符内只有 10 个音频文件，结果发送索引 11 地址播放；

05--设备不在线，WT2003H0 外挂 Flash 版本，如 Flash 电路异常，没有检测到 Flash 等

7. 程序范例

7.1. UART 通信程序示例

```
#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

typedef unsigned char uchar;
typedef unsigned int uint;
#define FOSC 11059200L //系统频率 STC15
#define BAUD 9600      //串口波特率

sfr AUXR = 0x8e; //辅助寄存器
sfr T2H = 0xd6;  //定时器 2 高 8 位
sfr T2L = 0xd7;  //定时器 2 低 8 位

bit busy;
uchar rxcnt, rxbuf[64], txbuf[64], sum, song_num, cnt;
void SendData(uchar dat);
void Sendhex(uchar *s, uchar cnt);
void play_single_song(uchar* song_num);
void Disp_tube(void) ;
void Disp_waterfall_light(void) ;
uint Key_Get_Value(void) ;
void Delay1000ms();

void main()
{
    uchar i, j;
    T2L = (65536 - (FOSC / 4 / BAUD)); //设置波特率重装值
    T2H = (65536 - (FOSC / 4 / BAUD)) >> 8;
    AUXR = 0x14; //T2 为 1T 模式, 并启动定时器 2
    AUXR |= 0x01; //选择定时器 2 为串口 1 的波特率发生器
    ES = 1;      //使能串口 1 中断
    EA = 1;
    SendString("wt\r\nUart Test!\r\n");
    while (1)
    {
        for (i = 1; i < 0xdf; i++)
        {
            play_single_song(i); //播放第 i 首
            Delay1000ms();       //依语音播放时间长短留相应的播放间距
        }
    }
}
```



```
        Delay1000ms() ;
    }
}

/*-----UART 中断服务程序-----*/
void Uart() interrupt 4
{
    if (RI)
    {
        RI = 0;           //清除 RI 位
        rxbuf[rxcnt++] = SBUF; //
        rxcnt &= 0x3f;
    }
    if (TI)
    {
        TI = 0;   //清除 TI 位
        busy = 0; //清忙标志
    }
}

/*-----播放 SPI Flash 单首数据-----*/
void play_single_song(uchar* song_num)
{
    uchar j;
    uint sum = 0;
    txbuf[0] = 0x7E;
    txbuf[1] = 0x05;
    txbuf[2] = 0xa0;
    txbuf[3] = song_num[0];
    txbuf[4] = song_num[1];
    for (j = 1; j < 5; j++)
        sum += txbuf[j]; //从第二位开始计算累加和
    txbuf[5] = sum;
    txbuf[6] = 0xef;
    Sendhex(txbuf, 7);
}

/*-----播放 TF Card 单首数据-----*/
void play_single_song(uchar* song_num)
{
    uchar j;
    uint sum = 0;
    txbuf[0] = 0x7E;
    txbuf[1] = 0x05;
    txbuf[2] = 0xa2;
```

```
txbuf[3] = song_num[0];  
txbuf[4] = song_num[1];  
for (j = 1; j < 5; j++)  
    sum += txbuf[j]; //从第二位开始计算累加和  
txbuf[5] = sum;  
txbuf[6] = 0xef;  
Sendhex(txbuf, 7);  
}
```



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	2.6	3.7	5.0	V	—
V _{VOUT}	Voltage output	2.6	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	VOUT = 3.3V

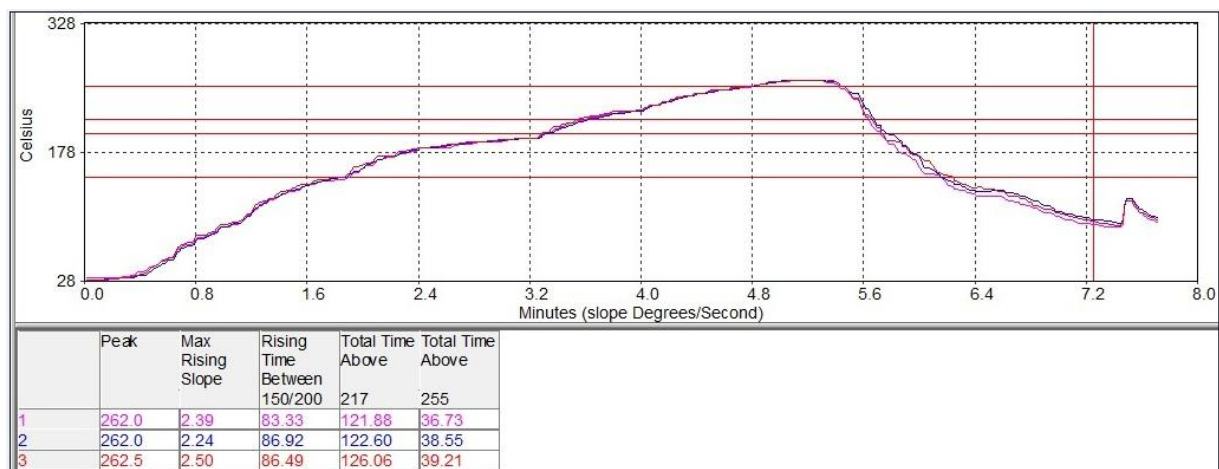
8.4. 模拟 DAC 特性

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. 芯片回流焊温度曲线

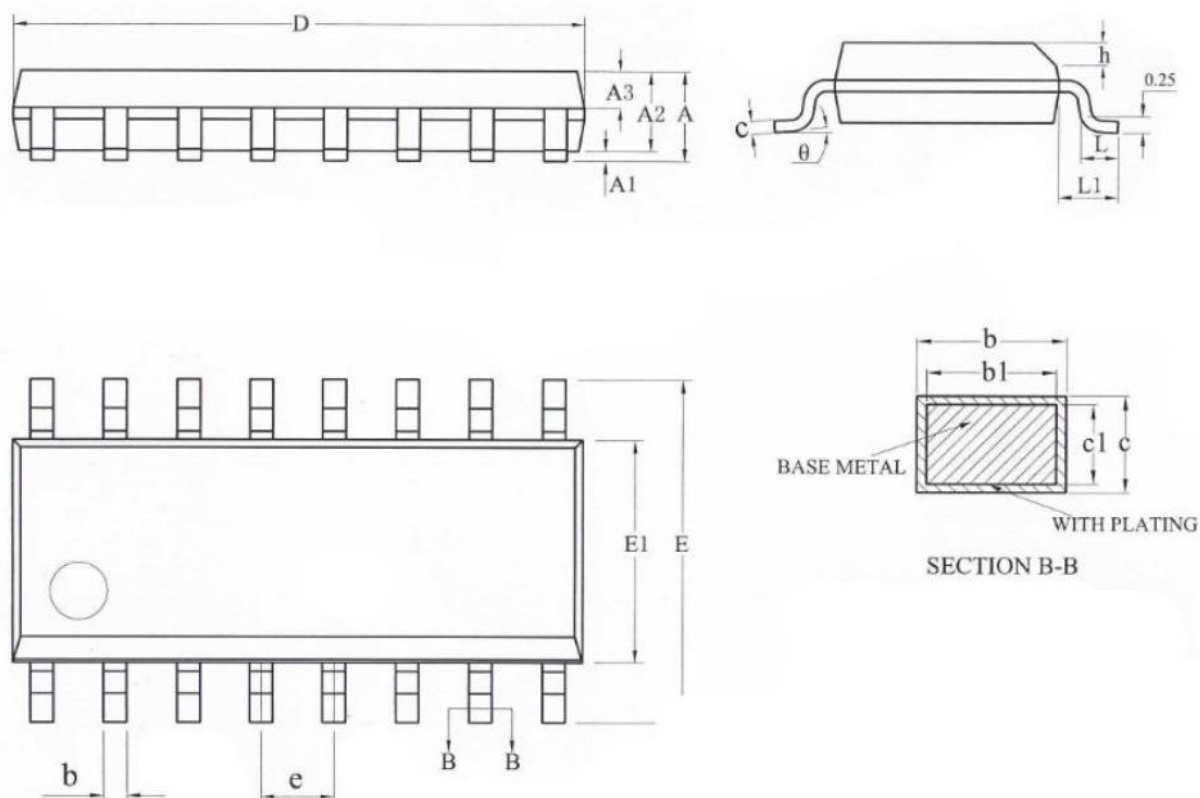


备注: 样品阶段; 手工焊接, 建议热风枪温度不超过 350℃, 时间不超过 15s 加热平台温度不超过 260℃, 不超过 15s。

10. 封装信息

10.1. SOP16 封装尺寸

单位: mm

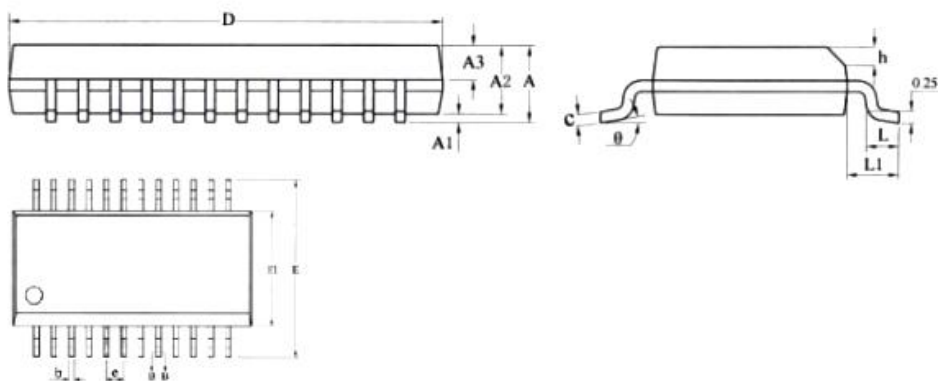


名称	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.80	9.99	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80

L1	1.05REF		
θ	0	-	8 °

10.2. TSSOP24 封装尺寸

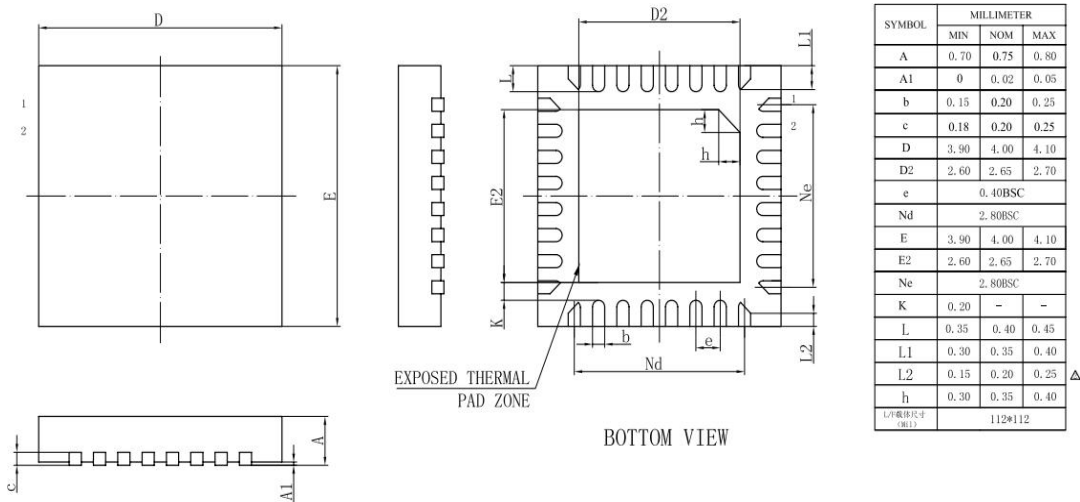
单位：mm



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°

10.3. QFN32 封装尺寸

单位: mm





深圳唯创知音电子有限公司（原名：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。

总公司名称：深圳唯创知音电子有限公司

电话：0755-29605099 0755-29606621 0755-29606993

传真：0755-29606626

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail: WT1999@waytronic.com

网址: <http://www.waytronic.com>

地址：广东省深圳市宝安区福永镇福安机器人产业园 6 栋 2 楼

分公司名称：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：广州市花都区天贵路 62 号 TGO 天贵科创 D 座 409 室

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail: BHL8664@163.com

网址: www.wcht1998.com.cn

地址：北京昌平区立汤路 186 号龙德紫金 3 号楼 902 室