

## 广州唯创电子有限公司

### WT2003HX（外置 flash）

### 远程下载资料

版本号：V1.05

**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.....                            | 3  |
| 4.1. SOP16 封装管脚.....                    | 3  |
| 4.2. TSSOP24 封装管脚.....                  | 4  |
| 4.3. QFN32 封装管脚.....                    | 6  |
| 5. 控制模式.....                            | 8  |
| 5.1. UART 控制模式.....                     | 8  |
| 5.1.1. 协议命令格式.....                      | 8  |
| 5.1.2. 写操作指令.....                       | 9  |
| 5.1.2.1. 写操作指令返回码格式.....                | 9  |
| 5.1.2.2. 指定内置固定语音索引播放命令（9F）.....        | 9  |
| 5.1.2.3. 指定 Flash 根目录索引播放（A0）.....      | 10 |
| 5.1.2.4. 指定 Flash 根目录下的音频文件名播放（A1）..... | 10 |
| 5.1.2.5. 暂停放音命令（AA）.....                | 10 |
| 5.1.2.6. 停止命令（AB）.....                  | 11 |
| 5.1.2.7. 从 U 盘复制内容到语音芯片内部命令（B4）.....    | 11 |
| 5.1.2.8. 音量控制命令(AE).....                | 11 |
| 5.1.2.9. 音频输出方式切换（B6）.....              | 11 |
| 5.1.2.10. 查询当前软件版本（C0）.....             | 12 |
| 5.1.2.11. 查询当前设置音量（C1）.....             | 12 |
| 5.1.2.12. 读取当前工作状态（C2）.....             | 12 |
| 5.1.2.13. 查询 FLASH 内音乐文件总数(C3).....     | 13 |
| 5.1.2.14. 指定 FLASH 索引删除指令(E2).....      | 13 |
| 5.1.2.15. Flash 语音内容传输命令（F0）.....       | 13 |
| 5.1.2.16. Flash 文件创建指令（F1）.....         | 13 |
| 5.1.2.17. 设置波特率命令（FB）.....              | 14 |
| 5.1.2.18. Flash 语音文件信息命令（FD）.....       | 14 |
| 6. 语音文件更新操作流程.....                      | 15 |
| 7. 程序范例.....                            | 16 |
| 8. 电路设计注意事项.....                        | 19 |
| 8.1. 电路设计参考.....                        | 19 |
| 8.2. 指令返码释义.....                        | 21 |
| 9. 电气参数.....                            | 22 |
| 9.1. 绝对最大额定参数.....                      | 22 |
| 9.2. PMU 特性.....                        | 22 |
| 9.3. IO 输入/输出电气逻辑特性.....                | 22 |
| 9.4. 模拟 DAC 特性.....                     | 23 |



|                          |    |
|--------------------------|----|
| 9.5. ADC 特性 .....        | 23 |
| 10. 封装信息 .....           | 24 |
| 10.1. SOP16 封装尺寸 .....   | 24 |
| 10.2. TSSOP24 封装尺寸 ..... | 25 |
| 10.3. QFN32 封装尺寸 .....   | 26 |





### 修订版本

| 版本    | 日期         | 描述                           |
|-------|------------|------------------------------|
| V1.00 | 2021-12-17 | 初版                           |
| V1.01 | 2022-02-12 | 增加 QFN32 封装的 PAD 管脚说明        |
| V1.02 | 2022-02-22 | 增加 U 盘拷贝指令<br>增加远程下载流程图      |
| V1.03 | 2022-03-14 | 增加 9F 指令<br>修改 F0 指令         |
| V1.04 | 2022-09-15 | 增加 A1 文件名指令说明                |
| V1.05 | 2022-11-17 | 指令返回码增加 03 描述，示例代码文件大小定义说明优化 |



## 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 200KBYTE\700KBYTE 语音容量,内置语音需要 U 盘拷贝进去。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 **115200**；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；
- 支持通过 UART 修改外置 flash 的语音内容，支持外挂 SPI Flash 模拟 U 盘功能；
- **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，请参考音频输出切换指令；
- 支持语音高品质音频格式，传输仅支持 MP3 格式音频，（音频码率支持 8kbps~320kbps）码率越高，音频文件占比容量越大，一般最高 128Kbps 即可满足需求；
- 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 SD 卡/U 盘离线升级程序,建议画板时预留出接口；**
- 通过 USB 接口连接电脑，电脑上显示 Flash 或 TF 卡盘符，直接从电脑拷贝音频到盘符，**拷贝完成后，需拔掉 USB 线，再进行串口控制播放，否则串口发码无响应。**
- **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，并与我司业务人员联系

| 功能代码 | 版本号   | 通信协议 | 芯片型号          | 默认输出 | 存储方式            |
|------|-------|------|---------------|------|-----------------|
| A20  | V2.06 | UART | WT2003H4-16S  | PWM  | 内置存储            |
|      |       |      | WT2003H4-24SS |      |                 |
|      |       |      | WT2003HP8-32N |      |                 |
| A21  | V2.04 | UART | WT2003H4-16S  |      | 外置 flash 4-128M |
|      |       |      | WT2003H4-24SS |      |                 |
|      |       |      | WT2003HP8-32N |      |                 |

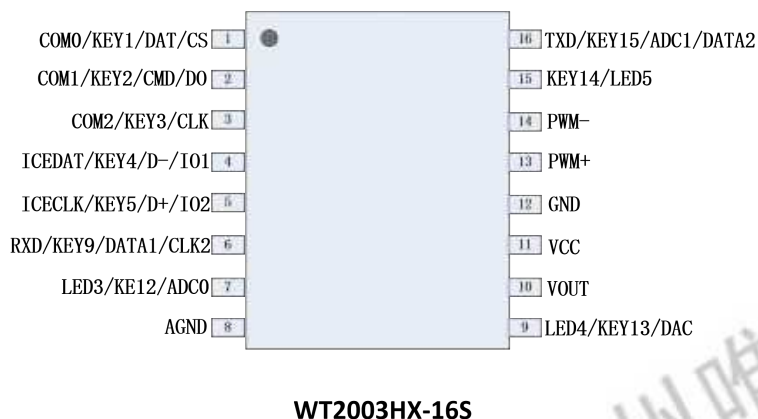
**注：**版本号会迭代更新，此处仅供参考；实际需求备注功能代码即可，更多细节请与本司业务沟通！



## 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



| 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 | 下载口/按键 4/D-/IO 口             |
| 5  | ICECLK/KEY5/D+/IO2   | I/O | 下载口/按键 5/D+/IO 口             |
| 6  | 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 |
| 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  |

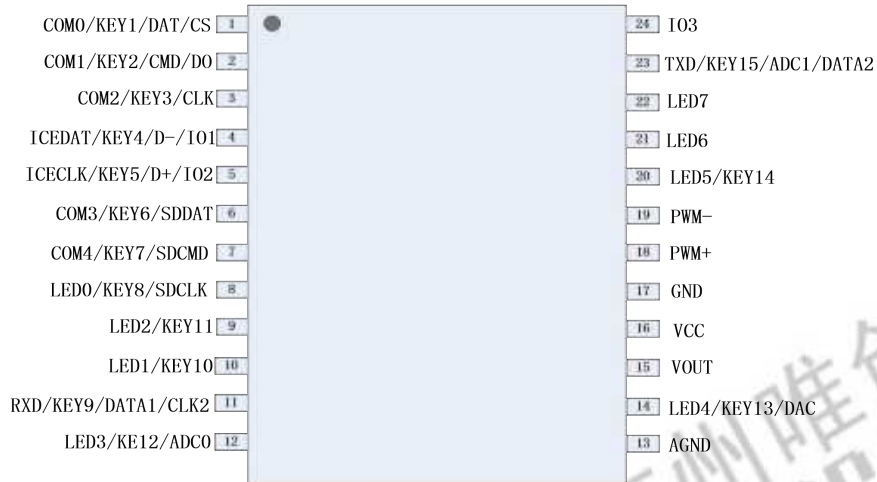
**注：** COM（位）- IO 口可扩展作为数码管位选使用；

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。

上述数码管、按键扩展功能，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  | ICEDAT/KEY4/D-/IO1  | I/O | 下载口/按键 4/D-/IO 口             |
| 5  | ICECLK/KEY5/D+/IO2  | I/O | 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；

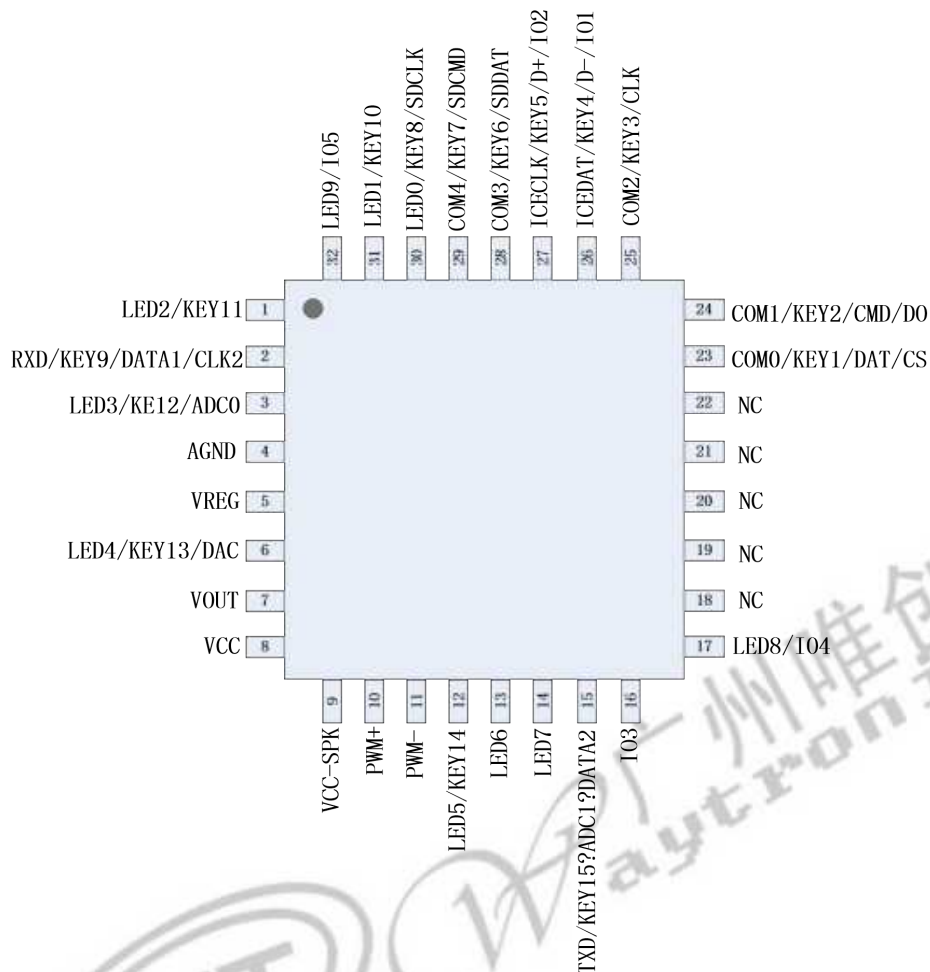
LED(段) - IO 口可扩展作为数码管段选使用；

Key (按键) - IO 口可扩展作为按键使用。

上述数码管、按键扩展功能，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/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 | 下载口/按键 4/D-/IO 口             |
| 27 | ICECLK/KEY5/D+/IO2   | I/O | 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。

上述数码管、按键扩展功能，标准品程序未开放，如有需要，请和本司业务沟通！

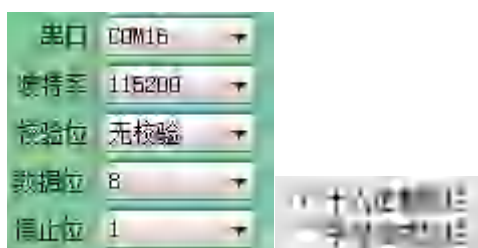
## 5. 控制模式

### 5.1. UART 控制模式

标准 UART 通信接口，默认波特率 **115200**

#### 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 索引文件名播放(全盘) | 文件名索引 |
| AA     | 播放暂停命令               | 无     |
| AB     | 停止命令                 | 无     |
| AE     | 音量控制命令               | 音量级数  |
| B4     | U 盘复制内容到语音芯片内部命令     | 无     |
| 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 |

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 |
| E2 | 删除外部 FLASH 的文件       | E2 XX    |
| F0 | 语音传输命令               | F0 XX    |
| F1 | Flash 文件创建命令         | F1 XX    |
| FB | 设置波特率命令              | FB XX    |
| FD | 语音更新同步信息命令           | FD XX    |
| 9F | 指定 Flash 内置固定音索引播放命令 | 9F 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：命令出错，不执行；

→: 02 表示：EMP 无此文件；

→: 03 表示：下载数据容量错误；

→: 05 表示：该设备不在线；

### 5.1.2.2. 指定内置固定语音索引播放命令（9F）

语音芯片内置 Flash 语音可更换区域，按照索引进行播放，**只能通过 U 盘进行更换，或者出厂前烧入（需提供对应音频文件，进行工程制作）**

| 起始码 | 长度 | 命令 | 曲目高位 | 曲目低位 | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|------|------|-----|-----|
| 7E  | 05 | 9F | 00   | 01   | XX  | EF  |

示例：发→◇7E 05 9F 00 01 A5 EF □

收←◆7E 04 9F 00 A3 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。

### 5.1.2.4. 指定 Flash 根目录下的音频文件名播放 (A1)

此命令可以指定 Flash 中的音频文件名进行播放 (**文件名字节长度≤8 字节，中文一个字占 2 字节**)

| 起始码 | 长度 | 命令 | 文件名称 |      |      |      | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|------|------|------|------|-----|-----|
| 7E  | 07 | 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 1：

示例 1：发→◇7E 07 A1 30 30 30 31 69 EF □ //播放音频文件 0001.mp3

收←◆7E 04 A1 00 A5 EF

示例 2：发→◇7E 0B A1 30 30 30 30 30 30 31 2D EF □ //播放音频文件 00000001.mp3

收←◆7E 04 A1 00 A5 EF

**注：**文件名长度大于 8 字节，索引命令出错，不会播放；

### 5.1.2.5. 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

### 5.1.2.6. 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

### 5.1.2.7. 从 U 盘复制内容到语音芯片内部命令 (B4)

| 起始码 | 长度 | 命令 | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|-----|-----|
| 7E  | 03 | B4 | B7  | EF  |

检测 U 盘后可执行 B4 指令进行音频拷贝，拷贝区域为芯片内部可更换区域，U 盘格式为 FAT32 格式，拷贝的 U 盘尽量只放 MP3 文件，不要放其他文件，注意容量不要超过芯片内置空间，一般为 220KB，如固定地址区域已存放音频，可更换区域空间将减小。

**注：**进行拷贝时 BUSY 以 1HZ 的频率高低电平进行变化，拷贝结束后变为低电平。如没检测到 U 盘，发送此指令会返回 01 报错。

示例：发→◇7E 03 B4 B7 EF □

收←◆7E 04 B4 00 B8 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。

| 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. 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

### 5.1.2.10. 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 07 C0 21 09 28 70 89 EF

### 5.1.2.11. 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

### 5.1.2.12. 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



5.1.2.13. 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

注：此命令针对语音芯片外挂 Flash，语音芯片内置 Flash 空间无法查询

5.1.2.14. 指定 FLASH 索引删除指令(E2)

| 起始码 | 长度 | 命令 | 曲目高位 | 曲目低位 | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|------|------|-----|-----|
| 7E  | 05 | E2 | 00   | 01   | E8  | EF  |

例如：7E 05 E2 00 01 E8 EF 此条命令会删除外部 FLASH 索引号为 1 的文件

5.1.2.15. Flash 语音内容传输命令 (F0)

操作步骤参考语音文件更新操作流程圖

| 起始码 | 长度 | 命令 | 数据包长      | 数据包 | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|-----------|-----|-----|-----|
| 7E  | 00 | F0 | XX (2 字节) | XX  | XX  | EF  |

数据包建议每 512 字节发送一次，数据包每包数据最长不能超过 512 字节；此命令必须先发送 0xFD 命令创建文件成功后才可发送。

注：长度 00，表示不限制字节长度，因每 512 字节长度超出 00-FF

例：如 36864 字节（文件大小）每次传输 512 字节，则数据包长为 0x0200，要传输的数据包为 00 02 05 .....05 06（数据包为要传输的内容）；

发送：7E 00 F0 02 00 (00 02 05 .....05 06) XX EF

收：7E 04 F0 00 F4 EF(接收一包数据 OK，继续发送下一包数据)

当发送到第 72 次后返回

7E 08 FD 00 00 00 90 00 95 EF (代表接收文件完毕，文件升级成功)

5.1.2.16. Flash 文件创建指令 (F1)

按照文件名在外部 FLASH 创建文件，必须在语音数据更新命令 (F0) 之前进行发送

| 起始码 | 长度 | 命令 | 文件(名) |    |    |    |    |    |    | 校验码 | 结束码 |    |
|-----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| 7E  | 0B | F1 | 30    | 30 | 30 | 31 | 2E | 6D | 70 | 33  | FB  | EF |

例如：7E 0B F1 30 30 30 31 2E 6D 70 33 FB EF 此条命令会在外部 FLASH 创建文件名为 0001.mp3 的文件

注意：文件名最大支持 8 个字节

发送：7E 0B F1 30 30 30 31 2E 6D 70 33 FB EF

收←◆7E 04 F1 00 F5 EF



**注：**创建同名文件音频，会先删除原有音频文件，再覆盖

### 5.1.2.17. 设置波特率命令 (FB)

操作步骤参考语音文件更新操作流程图

| 起始码 | 长度 | 命令 | 波特率       | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|-----------|-----|-----|
| 7E  | XX | FB | XX (3 字节) | XX  | EF  |

切换波特率 FB 指令，**此命令有掉电记忆（上电默认波特率 115200）**，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 波特率设置为 **2400-1Mbps**。

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。

### 5.1.2.18. Flash 语音文件信息命令 (FD)

操作步骤参考语音文件更新操作流程图

| 起始码 | 长度 | 命令 | 参数 | 文件大小      | 校验码 | 结束码 |
|-----|----|----|----|-----------|-----|-----|
| 7E  | XX | FD | 00 | XX (4 字节) | XX  | EF  |

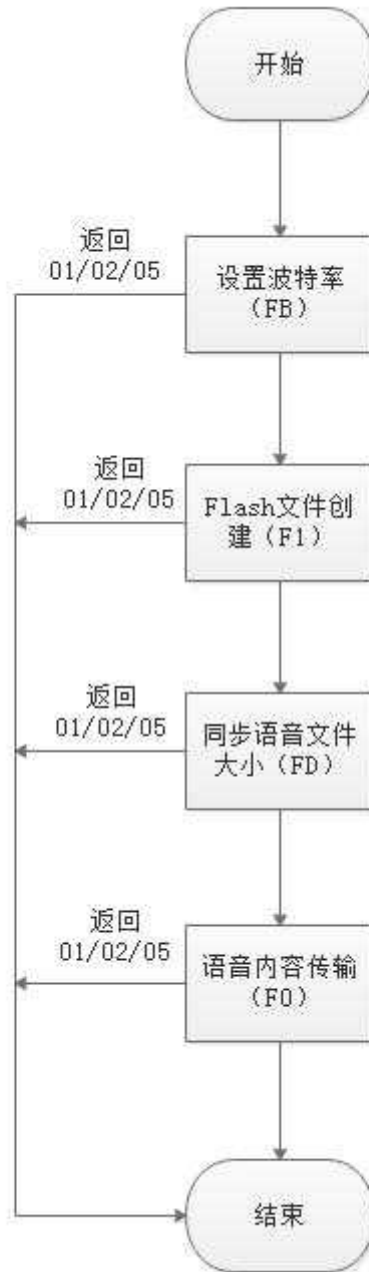
此命令用于同步需要更新单首语音文件大小，当要更新 FLash 内的语音文件时，先发送此命令同步当前文件的大小，然后发送 0xF0 命令传输文件数据，当文件数据传输完成后，语音播放的索引号自动加 1；即每次更新的都是最后一首语音。

例:如更新单首语音文件大小为 36.0KB(36864 字节)；

发送：7E 08 FD 00 00 00 90 00 95 EF ； 36864 转为 16 进制数据等于 0x00009000 ；

收←◆7E 04 FD 00 01 EF

## 6. 语音文件更新操作流程



## 7. 程序范例

/\*本例程主要介绍，从文件系统读取一个文件，并将文件数据传输到 WT2003HX 的过程，客户也可通过其他方式获取文件数据，进而实现数据传输 \*/

```
#define SECTOR_SIZE 512 //本例程按照最大 512 字节一包数据传输
extern u8 decept_buf[SECTOR_SIZE]; //缓存文件数据的 BUFF
extern u8 uart_rx_buffer[SECTOR_SIZE]; //缓存串口接收数据的 BUFF

u32 exspi_msc_fsize = 0; //文件大小
u32 exspi_msc_len = 0; //文件长度计数

u8 wt2003h_updata_file()
{
    u16 delay_wait = 0;
    u8 sum; //数据校验和

    uart0_put_char(0x7e); //停止播放播放命令
    uart0_put_char(0x03);
    uart0_put_char(0xAB);
    uart0_put_char(0xAE);
    uart0_put_char(0xef);
    delay_5ms(10);

    uart0_put_char(0x7e); //创建文件名 wt2003h.mp3 命令
    uart0_put_char(0x0E);
    uart0_put_char(0xF1);
    uart0_put_char(0x77);
    uart0_put_char(0x74);
    uart0_put_char(0x32);
    uart0_put_char(0x30);
    uart0_put_char(0x30);
    uart0_put_char(0x33);
    uart0_put_char(0x68);
    uart0_put_char(0x2e);
    uart0_put_char(0x6d);
    uart0_put_char(0X70);
    uart0_put_char(0x33);
    uart0_put_char(0X55);
    uart0_put_char(0Xef);
    delay_5ms(40);
}
```



```
exspi_msc_len = 0;

fs_open_num(1); //文件系统接口，打开需要传输的文件
fs_lseek(0, 0);
exspi_msc_fsize = fs_get_file_size(); //文件系统接口，获取需要传输的文件大小

sum = 0x05 +
(u8)(exspi_msc_fsize>>24)+(u8)(exspi_msc_fsize>>16)+(u8)(exspi_msc_fsize>>8)+(u8)(exspi_msc_fsize);

uart0_put_char(0x7e); //发送文件信息命令
uart0_put_char(0x08);
uart0_put_char(0xfd);
uart0_put_char(0x00);
uart0_put_char(exspi_msc_fsize>>24);
uart0_put_char(exspi_msc_fsize>>16);
uart0_put_char(exspi_msc_fsize>>8);
uart0_put_char(exspi_msc_fsize);
uart0_put_char(sum);
uart0_put_char(0xef);
delay_5ms(20);

UINT len;

while(FR_OK == fs_read(decext_buf,SECTOR_SIZE,&len)) //文件系统接口，按顺序一包包读取需要
//传输的文件数据
{
    //发送文件数据命令
    uart0_put_char(0x7e);
    uart0_put_char(0x00);
    uart0_put_char(0xf0);
    uart0_put_char(0x02);
    uart0_put_char(0x00);
    sum = 0xf2;
    for(u16 i = 0;i< len;i++)
    {
        uart0_put_char(decext_buf[i]);
        sum+=decext_buf[i];
    }
    uart0_put_char(sum);
    uart0_put_char(0xef);

    delay_wait = 0;
```

```
uart_rx_cnt=0;
uart_rx_buffer[0] = 0xff;
uart_rx_buffer[1] = 0xff;
uart_rx_buffer[2] = 0xff;
uart_rx_buffer[3] = 0xff;
delay_5ms(20);

while(1)
{
    /* 等待中断接收数据缓存到 uart_rx_buffer 客户也可通过查询方式获取返回码数据*/
    delay_us(100);
    if((uart_rx_buffer[2] == 0xf0)&&(uart_rx_buffer[3] == 0x00))
    {
        delay_5ms(2);
        break; //下载一包数据返回成功
    }

    if((uart_rx_buffer[1] == 0x08)&&(uart_rx_buffer[2] == 0xfd)&&(uart_rx_buffer[3] == 0x00))
    {
        WDT_EN();
        WDT_CLR();
        return true; //下载文件返回成功
    }

    delay_wait++;
    if(delay_wait >= 20000) //设置 2S 超时
    {
        delay_wait = 0;
        exspi_msc_len = 0;
        WDT_EN();
        WDT_CLR();
        return false; //下载数据无响应，返回错误
    }
}

exspi_msc_len++;

if(exspi_msc_len*SECTOR_SIZE>=exspi_msc_fsize)
{
    return false; //文件读取完毕，未收到成功返回码，下载返回错误
}
```



}

}

}



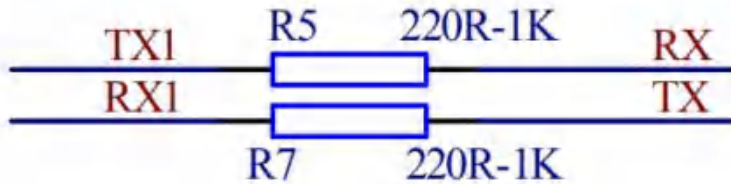
## 8. 电路设计注意事项

### 8.1. 电路设计参考

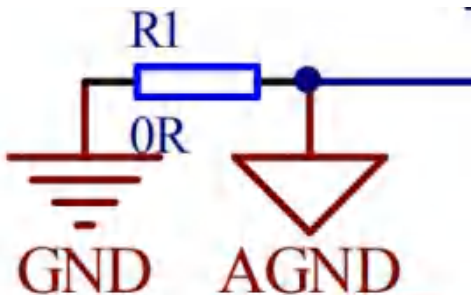
(一) 电路参考设计参考文档《WT2003HX 芯片应用电路》

(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：



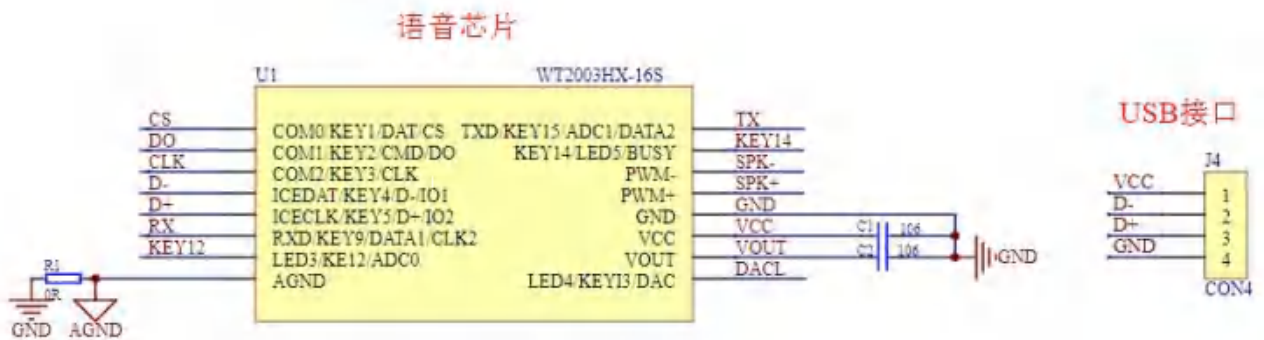
(四) VCC、VOUT，必须靠近芯片管脚 1CM 内接 106 电容到地，回路不要过长，如下图：



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

(五) 建议画板时预留出 USB 接口，如下图：





**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. 用户可通过 USB 接口更换 Flash 或 TF 内音频文件，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，如果突然客户要新增功能。我司也可以协助提供升级程序进行 U 盘升级。

**更新口为：** USB 接口

## 8.2. 指令返码释义

指令返回码释义如下所示：

**结果码：** →: 00 表示：OK 命令执行；

→: 01 表示：命令出错，不执行；如：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 表示：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；2) 盘符格式是否错误，只支持 FAT 或者 FAT32 格式，如用户确定指令发送没有问题，但是返回值一直回 02，大概率盘符格式为 NTFS 格式，或其他非 FAT 格式；3) 数据传输错误，如 U 盘拷贝到芯片内置 Flash，USB 接口接触不良导致出现中断，创建文件名异常，没有创建成功等；

→: 03 表示：下载数据容量错误；如：同步 200K 大小文件，实际传输 210K，会返回 03)

→: 05 表示：该设备不在线；（例：没有识别到外挂存储器，电路异常）

## 9. 电气参数

### 9.1. 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 <sub>Vout33</sub> | 3.3V IO Input Voltage | -0.3 | 3.6  | V    |

### 9.2. PMU 特性

| Symbol            | Parameter       | Min | Typ | Max | Unit | Test Conditions           |
|-------------------|-----------------|-----|-----|-----|------|---------------------------|
| VCC               | Voltage Input   | 2.4 | 3.7 | 5.2 | V    | -                         |
| V <sub>VOUT</sub> | Voltage output  | 2.4 | 3.0 | 3.4 | V    | VCC = 3.7V, 100mA loading |
| I <sub>VOUT</sub> | Loading current | -   | -   | 100 | mA   | VCC=3.7V                  |

### 9.3. IO 输入/输出电气逻辑特性

| IO input characteristics  |                           |           |     |           |      |                 |
|---------------------------|---------------------------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
| Symbol                    | Parameter                 | Min       | Typ | Max       | Unit | Test Conditions |
| V <sub>IL</sub>           | Low-Level Input Voltage   | -0.3      | -   | 0.3* VOUT | V    | VOUT = 3.3V     |
| V <sub>IH</sub>           | High-Level Input Voltage  | 0.7* VOUT | -   | VOUT+0.3  | V    | VOUT = 3.3V     |
| IO output characteristics |                           |           |     |           |      |                 |
| V <sub>OL</sub>           | Low-Level Output Voltage  | -         | -   | 0.33      | V    | VOUT = 3.3V     |
| V <sub>OH</sub>           | High-Level Output Voltage | 2.7       | -   | -         | V    | VOUT = 3.3V     |

#### 9.4. 模拟 DAC 特性

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

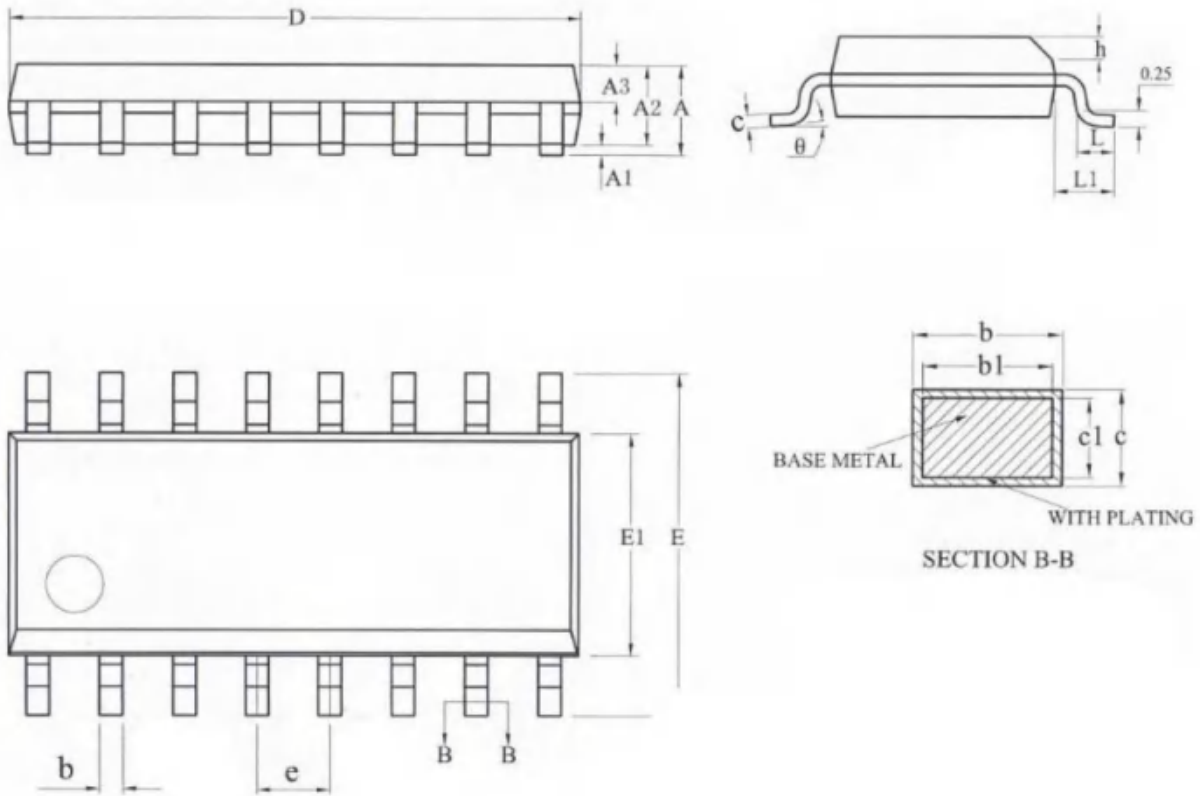
#### 9.5. ADC 特性

| 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                 |

## 10. 封装信息

### 10.1. SOP16 封装尺寸

单位: mm

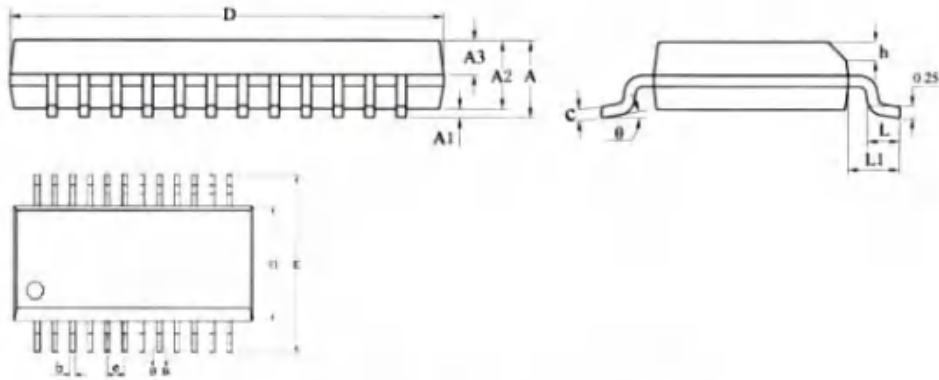


| 名称 | 最小值     | 典型值  | 最大值   |
|----|---------|------|-------|
| A  | -       | -    | 1.75  |
| A1 | 0.10    | 0.15 | 0.225 |
| A2 | 1.30    | 1.40 | 1.50  |
| A3 | 0.60    | 0.65 | 0.70  |
| b  | 0.39    | -    | 0.47  |
| b1 | 0.38    | 0.41 | 0.44  |
| c  | 0.20    | -    | 0.24  |
| c1 | 0.19    | 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 |   |    |
| $\theta$ | 0       | - | 8° |

### 10.2. TSSOP24 封装尺寸

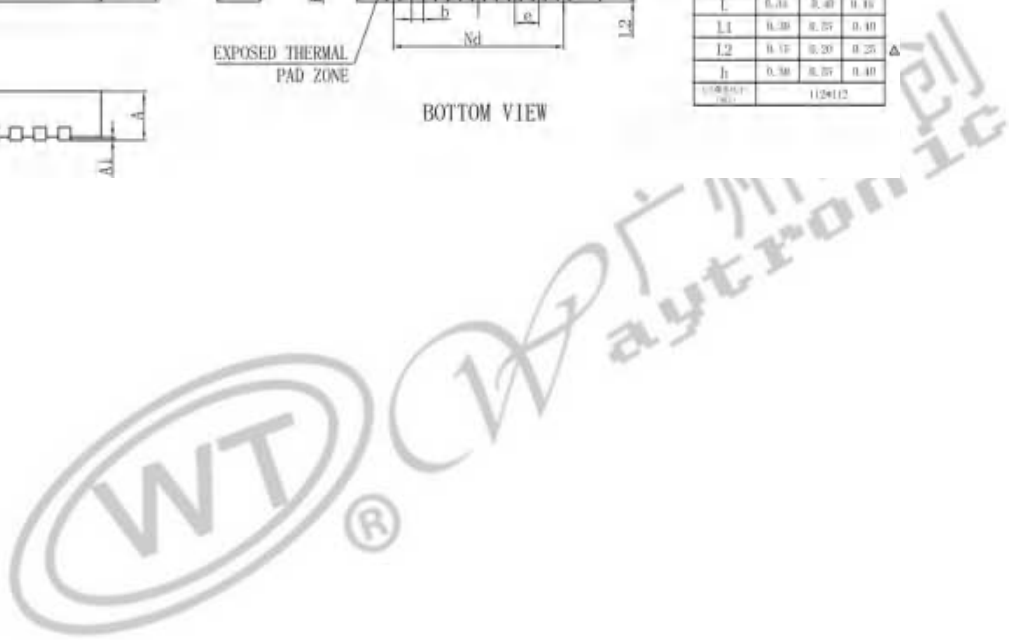
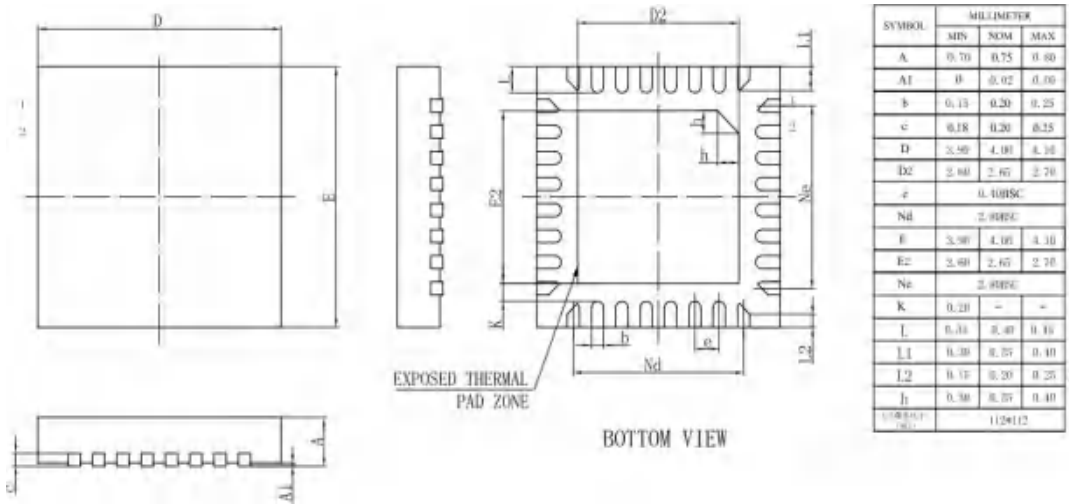
单位: mm



| 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  |      |      |
| $\theta$ | 0        | -    | 8°   |

### 10.3. QFN32 封装尺寸

单位: mm





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 & 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。

我们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](mailto:864873804@qq.com)

网址: [www.w1999c.com](http://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](http://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