



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WTR096A-16S

混音说明书

V1.00



免责声明:

深圳唯创知音电子有限公司申明：说明书以官网资料为准，如若资料内容有更新，不会一一进行通知。如若使用 IC 时导致侵犯到第三方专利或其他权利，不承担任何责任。如若使用我司 IC，在航空卫星军事设备，人身安全等领域，造成了重大财产损失或生命伤害，甚至生命死亡，我司不承担任何责任。

目 录

| | |
|----------------------|---|
| 版本更新 | 1 |
| 1. 芯片简介 | 2 |
| 2. 芯片特性 | 2 |
| 3. 管脚描述 | 2 |
| 4. 电气特性 | 3 |
| 4.1. 极限参数 | 3 |
| 4.2. 直流/交流特性 | 3 |
| 5. 一线串口通讯 | 4 |
| 5.1. 管脚分配 | 4 |
| 5.2. 语音及命令码对应表 | 4 |
| 5.3. 一线串口时序图 | 5 |
| 6. 两线串口通讯 | 6 |
| 6.1. 管脚分配 | 6 |
| 6.2. 语音及命令码对应表 | 6 |
| 6.3. 两线串口时序图 | 7 |
| 7. 应用原理图 | 8 |
| 8. 封装管脚图 | 9 |

版本更新

| 版本号 | 修改说明 | 修改日期 |
|-------|------|------------|
| V1.00 | 原始版本 | 2023-07-13 |
| | | |
| | | |

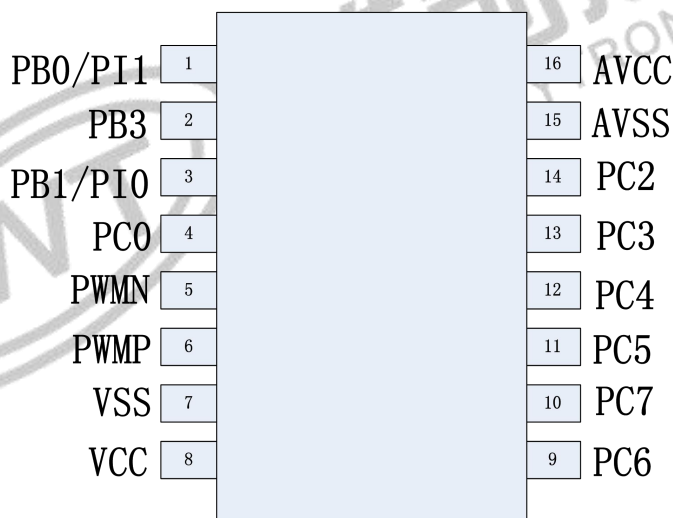
1. 芯片简介

WTR096A-16S 是一款功能强大的高品质语音芯片，最高运算速度可达 32MHz。具有低成本、低功耗、高可靠性、通用性强等特点，较高音质最大可以支持存放 80 秒语音内容（若客户对音质没有要求，最大可以存放 163 秒的语音内容）。芯片带有自动增益调整的麦克风输入接口，可支持混音、录音或者变音等效果输出。

2. 芯片特性

1. 工作电压：1.8V~5.5V；
2. 立体声 16 位 PWM 输出和单声道 16 位 DAC 输出；
3. 支持 224 段地址；
4. 支持一线串口、两线串口控制；
5. 芯片内置 160KB 的 Flash 可存放语音；
6. 芯片主控程序和 Flash 数据均可擦除再烧写；
7. 客户可通过上位机选择控制方式、BUSY 输出状态等；
8. 客户可以通过 MCU 或配套下载器更换芯片内部语音内容；
9. 带有自动增益调整的麦克风输入；

3. 管脚描述



WTR096A-16S

| Pad Name | Pad No. | ATTR. | Description 描述 |
|----------|---------|-------|------------------------------|
| PB0/PI1 | 1 | I/O | 更换 SPICLK/程序下载口 |
| PB3 | 2 | I/O | 一线串口数据输入端/两线串口时钟输入端/更换 SPIDO |
| PB1/PI0 | 3 | I/O | 两线串口数据输入端/更换 SPIDI/程序下载口 |
| PC0 | 4 | I/O | 程序下载口 (不可接 VCC 和上拉电阻) |
| PWMN/DAC | 5 | OUT | PWM 输出脚/DAC 输出脚 |
| PWMP | 6 | OUT | PWM 输出脚 |
| VSS | 7 | Power | 电源负极 |
| VCC | 8 | Power | 电源正极 |
| PC6 | 9 | I/O | NC |
| PC7 | 10 | I/O | NC |
| PC5 | 11 | I/O | AGC 增益调整 |
| PC4 | 12 | I/O | MIC 偏置电压输入 |
| PC3 | 13 | I/O | MIC 输入 |
| PC2 | 14 | I/O | 忙信号输出/更换 CS |
| AVSS | 15 | Power | 模拟地 |
| AVCC | 16 | Power | 模拟电源 |

4. 电气特性

4.1. 极限参数

| 标识 | 范围值 | 单位 |
|------|-------------------------|----|
| VCC | <5.5 | V |
| Vin | GND-0.3 < Vin < VCC+0.5 | V |
| Ta | -20 ~ +85 | °C |
| Tstg | -50 ~ +150 | °C |

4.2. 直流/交流特性

VCC=3.0V, Ta=25°C, 除非另有说明

| 参数 | 象征 | 最低限度 | 典型值 | 最大限度 | 测试条件 |
|--------------|--------|----------|-------|---------|-----------------------------|
| 工作电压 | VCC | 1.8V | - | 5.5V | |
| 工作电流 | Iop | | 5 mA | | 空载 |
| 休眠电流 | Ihalt1 | | 5 uA | 9 uA | 休眠 |
| IO 口逻辑电平 (H) | VIH | 0.7 VCC | | | 无施密特触发器 |
| IO 口逻辑电平 (L) | VIL | | | 0.3 VCC | 无施密特触发器 |
| IO 口输出电平 (H) | VOH | 0.95 VCC | | | 空载 |
| IO 口输出电平 (L) | VOL | | | 0.05 V | 空载 |
| IO 口驱动电流 | IOH | | 16 mA | | Vout=VCC-0.4V , IO 为强驱动时 |

5. 一线串口通讯

一线串口模式可以利用 MCU 通过 DATA 线给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。

5.1. 管脚分配

| 封装形式 | 管脚 | |
|--------|-------|--------|
| | PB3 | PC2 |
| SOP16 | DATA | BUSY |
| IO 口模式 | INPUT | OUTPUT |

5.2. 语音及命令码对应表

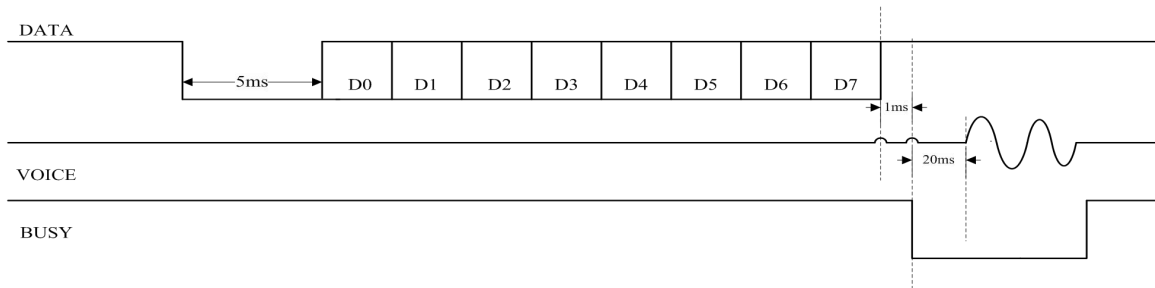
| 命令码 | 功能 | 描述 |
|-------|--|--|
| 00~DF | 地址播放 | 该功能为播放地址对应段语音内容。 |
| E0~EF | E0 音量最小, EF 音量最大, 共 16 级音量调节 | 在语音播放结束、播放过程中或者待机状态发此命令调节音量。 |
| F1 | 无缝衔接循环播放指令 (音源本身需做相应调整, 详情请联系我司业务员) | 执行此命令可循环播放当前段语音, 可在语音播放时发送。F1 循环指令执行过程中, 可被 FE 命令、普通地址指令、F3 组合指令打断并失效。 再次发送 F1, 停掉当前循环功能 |
| F2 | 循环播放当前语音 | 执行此命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 指令、普通地址指令、F3 组合指令打断并失效。 再次发送 F2, 停掉当前循环功能 |
| F3 | 连码播放 | F3+语音地址 A+F3+语音地址 B+F3+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 与地址之间间隔需小于 10ms, 大于 2ms, 建议采用 5ms; 而一组连码地址与下一组地址需大于 5ms 延时, 建议采用 10ms (“F3+语音地址”为一组连码地址), 最多支持 40 段连码 |
| FE | 停止播放当前语音 | 执行此命令可停止播放当前段语音。 |
| F8 A0 | 关闭 line in 功能 | 在启动 line in 功能后可以发送该指令进行关闭, 在没有开启的情况下发送无效 |
| F8 A1 | 开启 line in 功能 | 可以开启 line in 功能, 在开启的状态下发送无效 |
| F8 BX | line in 音量调节, B0 音量最小(静音) BF 音量最大一共 16 级 | 可以在 line in 开启和关闭的状态下发送该指令 |

注:

1. 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 10ms。

2. 在未停止播放的情况下, 如果没有命令码 F3, 只有语音地址, 就会打断正在播放的语音, 连码指令必须配合地址使用 (例如: F3+00+F3+01)。F3 可以方便的组合不同语音, F3+地址 A+F3+地址 B, 最大可组合 40 组内容; 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。

5.3. 一线串口时序图



先把数据线拉高 5ms（若平时为高，则不需要），然后拉低 5ms（时间范围为 5ms-20ms）后，发送 8 位数据，先发高字节，再发低字节，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。

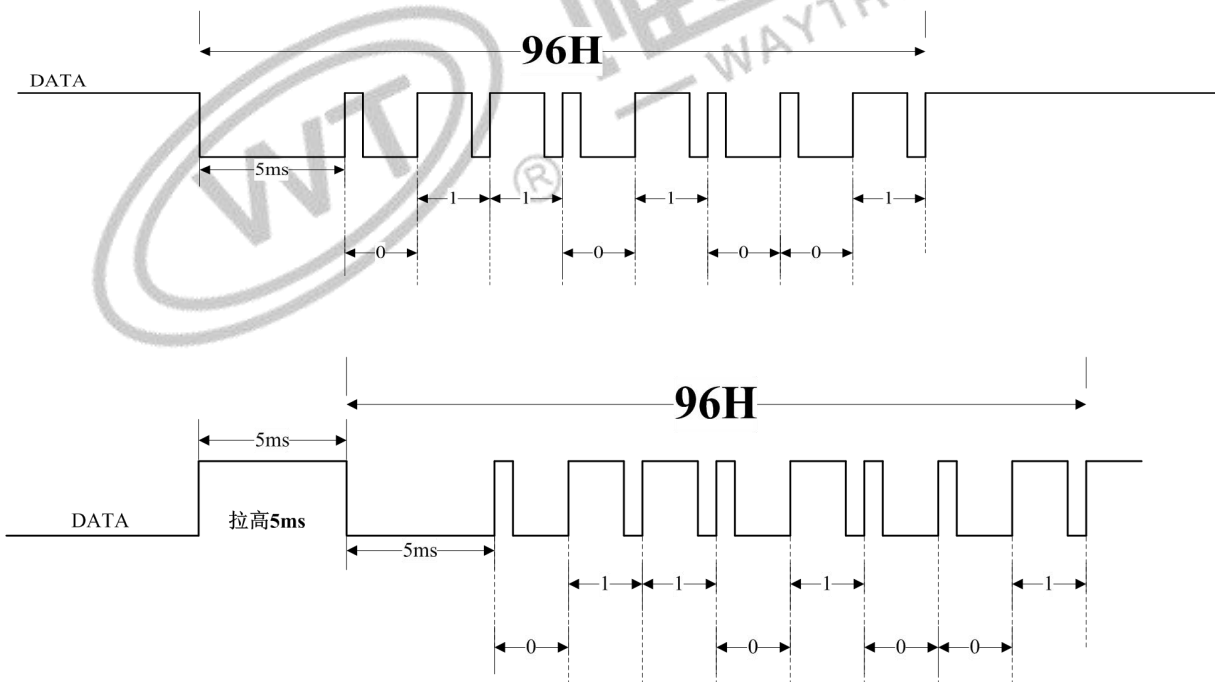
$\boxed{600\mu\text{s}}$ $\boxed{200\mu\text{s}}$ 高电平和低电平为 3:1，表示数值 1

$\boxed{200\mu\text{s}}$ $\boxed{600\mu\text{s}}$ 高电平和低电平为 1:3，表示数值 0

注意：必须高电平在前，低电平在后。

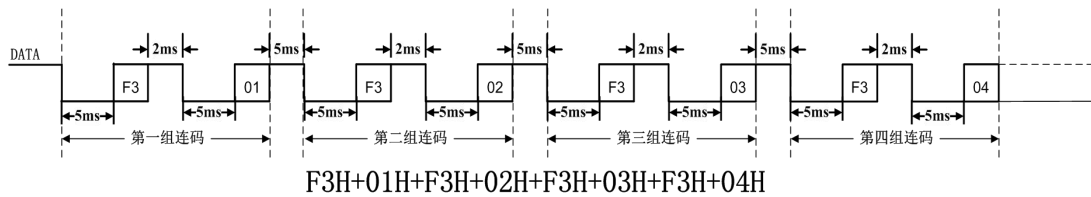
推荐使用 200us: 600us。取值范围：100us:300us ~ 400us:1200us。推荐使用 3:1 和 1:3 电平比例（电平比例范围为 3:1~5:1、1:3~1:5）以保障通讯稳定。

假如我们要发送 96H，那么他对应的时序图，如下所示：



注意：发码前若 DATA 为低电平时，需先拉高大于等于 5ms（推荐 5ms），然后再进行拉低 5ms 发码。（必须要有拉高 5ms 的动作，否则某些条件下发码会不响应）

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 F3H+01H+F3H+02H+F3H+03H+F3H+04H.对应时序可以如下图所示：



注意：

1、因为芯片初始化时间需要较长时间（约 100ms），建议上电后等待 200ms 使芯片稳定，初始化期间无法响应指令；

2、连码播放时字节与字节之间需要留 2ms 的间隔时间，指令与地址之间需留 5ms 的间隔时间，而一组连码地址与下一组地址需大于 10ms 延时，现采用 10ms 的延时，可以参考上图；

6. 两线串口通讯

两线串口模式可以利用 MCU 通过 DATA 线和 CLK 线给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。

6.1. 管脚分配

| 封装形式 | 管脚 | | |
|--------|-------|-------|--------|
| | PB3 | PB1 | PC2 |
| SOP8 | CLK | DATA | BUSY |
| IO 口模式 | INPUT | INPUT | OUTPUT |

6.2. 语音及命令码对应表

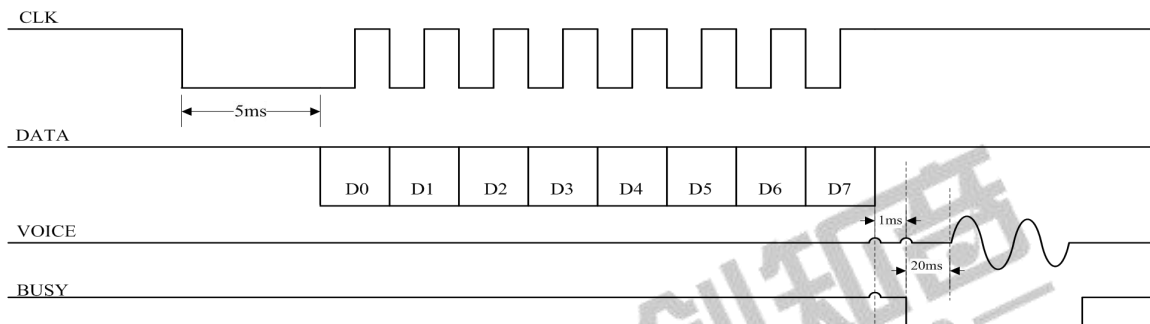
| 命令码 | 功能 | 描述 |
|-------|---------------------------------------|--|
| 00~DF | 地址播放 | 该功能为播放地址对应段语音内容。 |
| E0~EF | E0 音量最小，EF 音量最大，共 16 级音量调节 | 在语音播放结束、播放过程中或者待机状态发此命令调节音量。 |
| F1 | 无缝衔接循环播放指令 (音源本身需做相应调整，详情请联系我司业务员) | 执行此命令可循环播放当前段语音，可在语音播放时发送。F1 循环指令执行过程中，可被 FE 命令、普通地址指令、F3 组合指令打断并失效。 再次发送 F1，停掉当前循环功能 |
| F2 | 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 指令、普通地址指令、F3 组合指令打断并失效。 再次发送 F2，停掉当前循环功能 |
| F3 | 连码播放 | F3+语音地址 A+F3+语音地址 B+F3+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 与地址之间间隔需小于 10ms，大于 2ms，建议采用 5ms；而一组连码地址与下一组地址需大于 5ms 延时，建议采用 10ms（“F3+语音地址”为一组连码地址）， 最多支持 40 段连码 |
| FE | 停止播放当前语音 | 执行此命令可停止播放当前段语音。 |
| F8 A0 | 关闭 line in 功能 | 在启动 line in 功能后可以发送该指令进行关闭，在没有开启的情况下发送无效 |

| | | |
|-------|--|-----------------------------|
| F8 A1 | 开启 line in 功能 | 可以开启 line in 功能，在开启的状态下发送无效 |
| F8 BX | line in 音量调节，B0 音量最小（静音）BF 音量最大一共 16 级 | 可以在 line in 开启和关闭的状态下发送该指令 |

注：

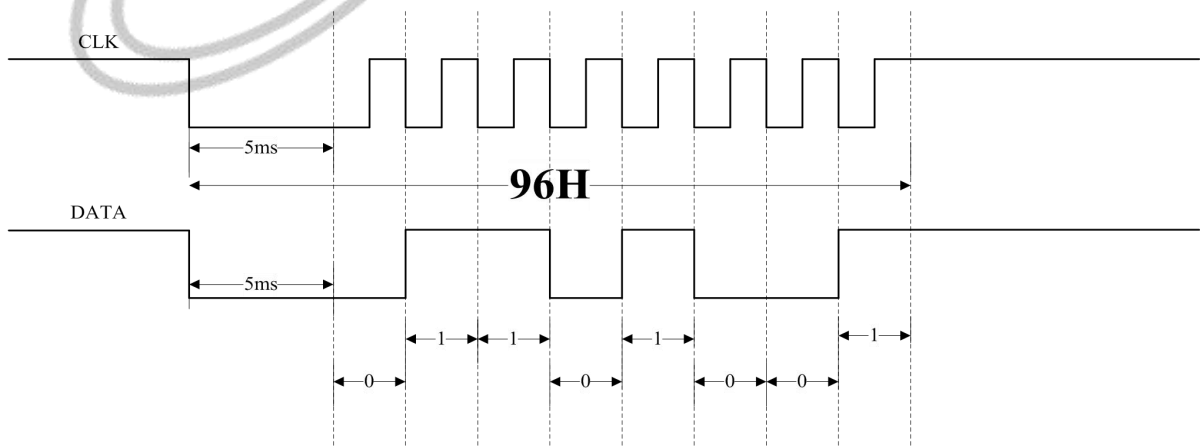
1. 如要播放该地址语音，只要发送该地址就能自动播放该地址语音，两条地址指令时间间隔需大于 10ms。
2. 在未停止播放的情况下，如果没有命令码 F3，只有语音地址，就会打断正在播放的语音，连码指令必须配合地址使用（例如：F3+00+F3+01）。F3 可以方便的组合不同语音，F3+地址 A+F3+地址 B，最大可组合 40 组内容；也可以通过判断语音播放时的 BUSY 电平和播放结束时的 BUSY 电平的变化，完成组合播放。

6.3. 两线串口时序图

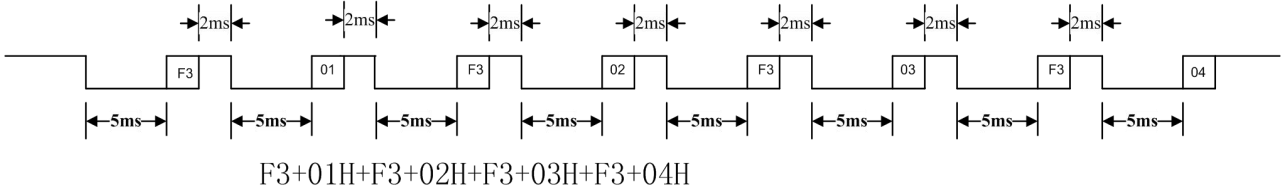


两线串口控制模式由片时钟 CLK 和数据 DATA 进行控制操作，每发一个字节数据前，先把时钟线拉高 5ms（若平时为高，则不需要），再将时钟线拉低 4ms 至 20ms，推荐使用 5ms 以唤醒语音芯片，接收数据低位在先，在时钟的上升沿接收数据。时钟周期介于 100us~6.4ms 之间，推荐高低电平持续时间各使用 350us（即一个 bit 发送的时钟周期为 700us）。发数据时先发低位，再发高位。数据中的 00H~DFH 为语音地址指令，E0H~EFH 为音量调节命令，F2H 为循环播放命令，FEH 为停止播放命令。

假如我们要发送 96H，那么他对应的时序图，如下所示：



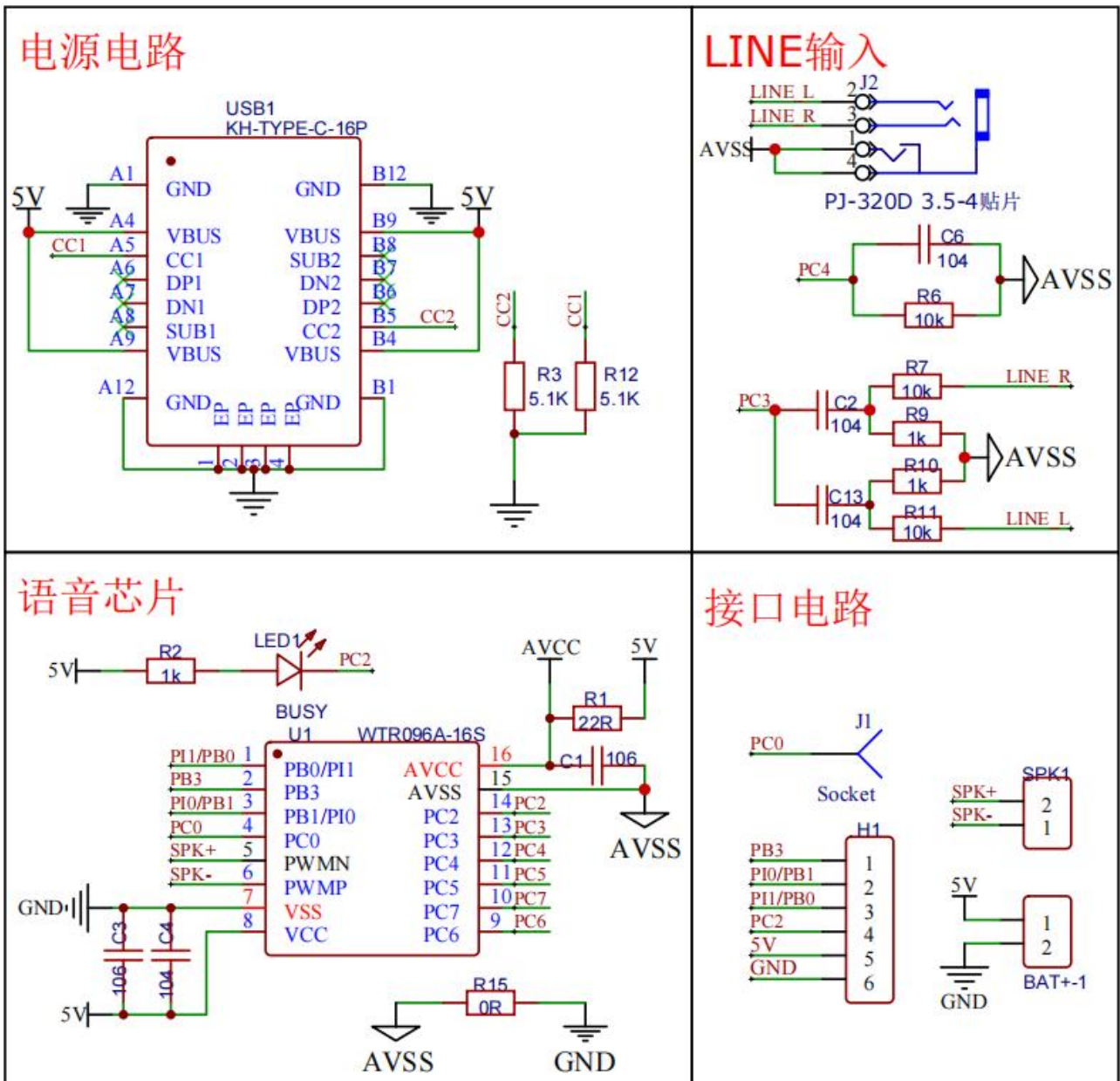
假如我们要让芯片依次播放 01H/02H/03H/04H 地址的语音内容。即连码指令播放 F3H+01H+F3H+02H+F3H+03H+F3H+04H 对应时序可以如下图所示：



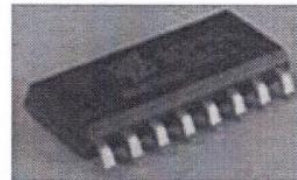
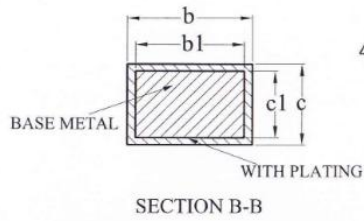
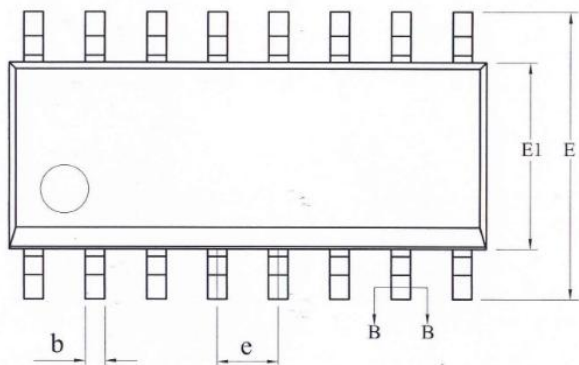
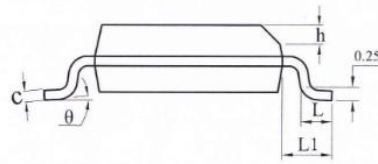
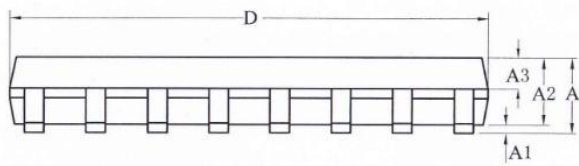
注意:

- 1、因为芯片初始化时间需要较长时间（约 100ms），建议上电后等待 200ms 使芯片稳定，初始化期间无法响应指令；
- 2、连码播放时字节与字节之间需要留 2ms 的间隔时间，指令由于地址之间需留 5ms 的间隔时间，而一组连码地址与下一组地址需大于 10ms 延时，现采用 10ms 的延时，可以参考上图；

7. 应用原理图



8. 封装管脚图



| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|-------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | — | — | 1.75 |
| A1 | 0.10 | — | 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 | 9.90 | 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 | | |
| ø | 0 | — | 8° |



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，是一家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:WT2000、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、为客户实现更多的价值。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 WT2000 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 WT2000、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 2-3 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