

WT588FXXGH-16S 语音芯片使用资料

V1.22

2021-11-15

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

1.WT588FXXGH-16S 语音芯片产品特点.....	3
2.FLASH 存储器及语音长度的关系.....	3
3.WT588FXXGH-16S 语音芯片应用方框图.....	4
4.极限参数:	5
5.直流特性:	5
6.WT588FXXGH-16S 管脚描述:	6
7.两线串口通讯.....	10
7.1 管脚分配.....	10
7.2 语音地址对应关系.....	10
7.3 命令及语音码.....	11
7.4 两线串口时序图.....	12
8.详细指令说明.....	12
8.1 地址指令 (0000H~03E7H)	12
8.2 音量调节指令 (FFE0H~FFEFH)	13
8.3 循环播放指令 (FFF2H)	14
8.4 连码指令 (FFF3H)、插入静音指令 (FFF8H)	14
8.5 停止指令 (FFFEH)	15
8.6 FLASH 释放指令 (FFFDH)	15
8.7 FLASH 获取指令 (FFFCH)	16
9.语音更换说明.....	16
10.应用电路.....	17
11.控制时序.....	18
12.封装尺寸.....	19
12.1 芯片封装.....	19

1. WT588FXXGH-16S 语音芯片产品特点

- 内置16Mbit或32Mbit SPI-FLASH
- 两线串口通讯
- 支持网页上位机软件制做 BIN文件，然后下载到内置FLASH中
- 支持 WAV音频格式
- 支持 16bit 的PCM解码，DSP高性能高压缩解码，码率最高可达32Kbps。
- PWM输出，直接驱动 8R 0.5W的喇叭
- 芯片本身供电电压：2.4~3.6V、flash 供电电压范围 2.4V~3.6V
- 待机模式下，静态电流小于 5uA
- 最大可以支持 1000段语音地址
- 芯片上电初始化时间大概为 150ms
- 芯片播放结束后，且 IO口（DATA和 CLK）保持电平稳定（高低电平皆可）1S后，芯片进入休眠

2. FLASH 存储器及语音长度的关系

芯片型号	WT588S16GH	WT588S32GH
语音时间	640秒	1280 秒
芯片型号	WT588F18GH	WT588F34GH
语音时间	1360秒	2720秒

表内数据WT588S32GH是在语音为 6K 采样率时计算所得出来的。

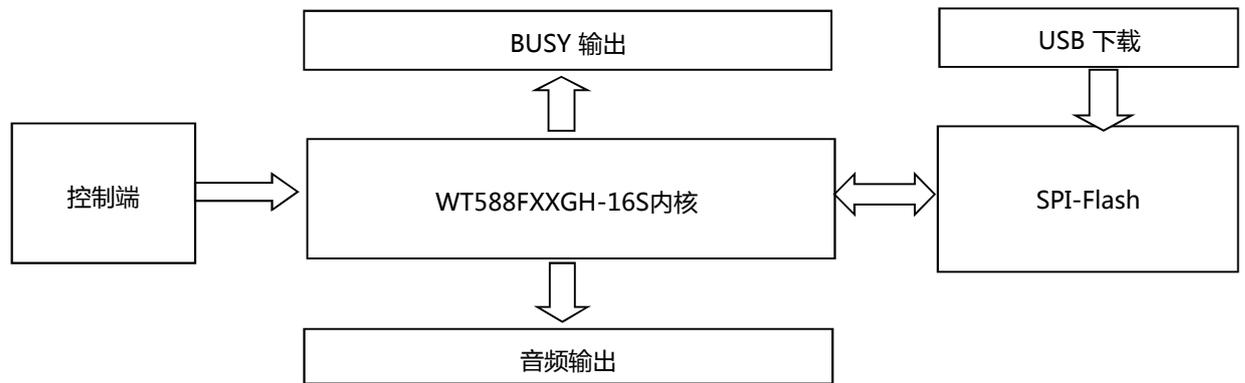
WT588F34GH是在语音为12kbps的码率下进行计算所得出来的。

以上芯片都可以扩展外挂存储器（4M~128Mbit），可获得更大的存储空间和语音地址。

表 1 FLASH 空间 BIN 文档规划表

地址	大小(BYTE)	功能描述
00000000H-0000002FH	48	配置区
00000030H-0000003FH	16	版本号区(大端模式)：通过上位机对话框可填入对应版本号，最长允许16个字符的版本号。
00000040H-00000043H	4	文件大小区(大端模式)：存放整个BIN文件的实际大小。
00000044H-00000047H	4	累加和校验区(大端模式)：将配置区（00000000H-0000002FH）和数据区（00000050H-00XXXXXXH实际BIN大小）所有数据的累加和计算并存放在此区域（不包含00000030H-0000004FH共32字节）。
00000050H-003FFFFFFH	XX	数据区

3. WT588FXXGH-16S语音芯片应用方框图



4. 极限参数:

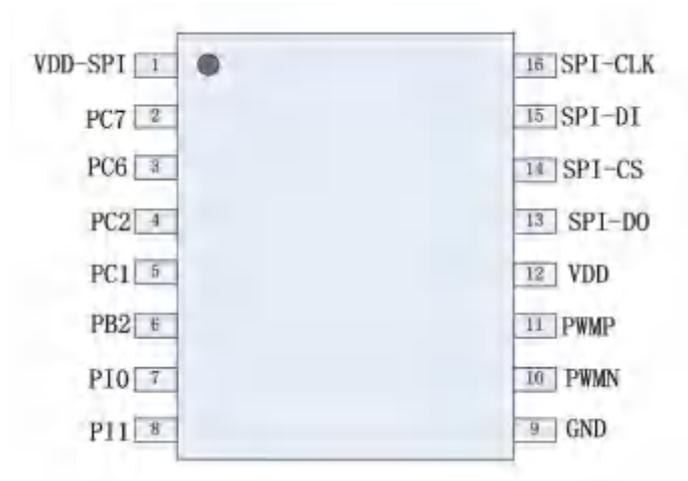
标识	范围值	单位
VDD~GND 电源电压	2.4~+3.6	V
Vin 输入电压	GND-0.3 < Vin < VDD+0.3	V
Vout 输出电压	GND < 0.3V ~ VDD+0.3	V
Top 工作温度	-20~ +80	°C

备注：样品在实验室测试的结果，芯片在-40°C~+85°C下，能够正常工作。

5. 直流特性:

参数	象征	最低限度	典型	最大限度	测试条件
工作电压	VCC	2.4V		3.6V	
振荡频率	Fbank0	4.096MHz±3%		8.192MHz±3%	
振荡频率(BANK 7)	Fbank7		32.768MHz±3%		
RC振荡器频率	Frc 1		65.536 MHz±3%		
低功率rc振荡器频率	frc 2	32768hz-5%		32768hz 15%	
工作电流	IOP		5mA		空载
IO口逻辑电平 (H)	VIH	0.8 VCC			
IO口逻辑电平 (L)	VIL			0.2VCC	
	ILK			0.1 UA	
IO口输出电平 (H)	VOH	0.95VCC			空载
IO口输出电平 (L)	VOL			0.05V	空载
IO口驱动电流	IOH		16mA		VOUT=VCC-0.4V, PA选择强度驱动选项
IO口漏电流	IOL		-16 mA		Vout=0.4V PA选择了强度驱动选项
IO口下拉电阻	RPD		50K/220 K/1M/ 无穷大 可以进行选择配置 默认1M内部下拉		引脚拉下, PA

6. WT588FXXGH-16S 管脚描述:



6.1 WT588FXXGH-16S 管脚分布图

Pad Name	Pad No.	Description 描述
VDD-SPI	1	FLASH 电源脚 (2.4V-3.6V)
PC7	2	二线串口 DATA 输入脚
PC6	3	SPI-FLASH 数据输出脚 (DI/SI)
PC2	4	SPI-FLASH 数据输入脚 (DO/SO)
PC1	5	SPI-FLASH 时钟脚 (CLK)
PB2	6	二线串口 CLK 时钟脚
PI0	7	BUSY 脚 语音播放忙信号输出脚
PI1	8	SPI-FLASH 片选脚 (CS)
GND	9	地线脚
PWMN	10	PWM 输出脚
PWMP	11	PWM 输出脚
VDD	12	电源正极 (2.4V-3.6V)
SPI-DO	13	SPI-FLASH的DO
SPI-CS	14	SPI-FLASH的CS
SPI-DI	15	SPI-FLASH的DI
SPI-CLK	16	SPI-FLASH的CLK

7. 两线串口通讯

7.1 管脚分配

封装形式	管脚		
	PI0	PB2	PC7
SOP16	BUSY信号	CLK	DATA

7.2 语音地址对应关系

数据（十六进制）	功能
00 00H	播放第 0 段语音
00 01H	播放第 1 段语音
00 02H	播放第 2 段语音
.....
00 D9H	播放第 217 段语音
00 DAH	播放第 218 段语音
00 DBH	播放第 219 段语音
00 DCH	播放第 220 段语音
00 DDH	播放第 221 段语音
.....
03E7H	播放第 999 段语音

7.3 命令及语音码

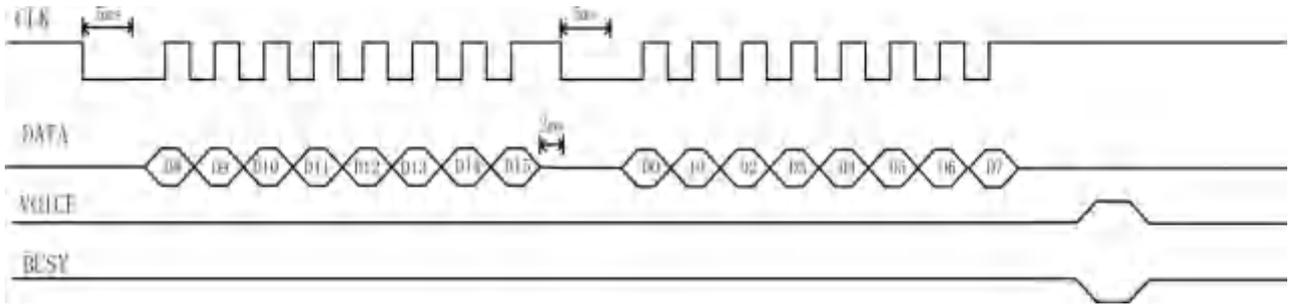
命令码	功能	描述
0000H~03E7H	语音地址	播放对应语音地址的内容。
FFE0H~FFE7H	音量调节	在语音播放或者待机状态发此命令可以调节16级音量，FFE0H 最小，FFE7H 音量最大。
FFF2H	循环播放	在语音播放过程中发送此命令可循环播放当前地址语音。(没有播放语音时循环播放上一次播放的地址语音)。
FFF3H+X XXX	连码播放	FFF3H+语音地址 A+FFF3H+语音地址 B+FFF3H+语音地址 C, ... 待指令发送完毕, 等待 100ms 开始播放语音, 播完 A, 再播放 B, 之后播放 C...语音地址 XXXX的范围为(0000H~00DFH)。
FFF8H+X XXX	插入静音	FFF8H+静音时间(10MS 为单位), 播放完语音之后插入静音; 在连码播放时, 该静音指令的前后两个语音之间插入静音。这里的XXXX 范围为(0000H~00DFH)。
FFFEH	停止语音播放	停止播放语音命令。
FFFDH	释放指令	语音芯片释放 FLASH 命令。
FFFCH	重新控制指令	语音芯片重新控制 FLASH 命令。

注意:

1. 上电复位后, 芯片默认为最大音量值 FFE7H, 音量调节命令可以在任何时候发送。播放语音停止, 1秒后自动进入休眠状态。芯片休眠后保持当前设置音量。
2. FFF3H和 FFF8H可以方便的组合不同语音, 每次组合语音或静音个数不能超过 10个。
3. 每一条指令, 两个字节之间的时间间隔要小于 4ms。例如 0010, 低位 10与高位 00之间发码等待的时间要小于 4ms, 建议 2ms。
4. 所有的两个字节控制方式都是先发高字节的低位, 例如 F501H, 发送时先发 11110101 (F5H) 的低位, 再发 00000001 (01H) 的低位, 即按照 10101111 10000000的顺序发送。
5. 连码播放指令, FF F3+XXXX和下一个 FFF3+XXXX 之间的时间要小于 20ms。
6. 上电后没有播放过语音的情况下不能使用 FFF2指令(循环指令)。
7. 芯片 IO 口, 默认内部 1M 下拉。因此客户在做低功耗休眠时, 语音播放结束可以将 DATA 拉低, 防止倒灌电流。
8. 芯片上电后需要一定的初始化时间, 建议 $\geq 160\text{MS}$, 如果初始化时间没完成时发控制信号, 语音芯片将不能工作。

9. WT588FXX在休眠的时候, 会自动释放flash。(上电1秒后, 如果MCU没有给WT588F发送任何指令, 则WT588F将会自动进入休眠, 并释放flash)

7.4两线串口时序图

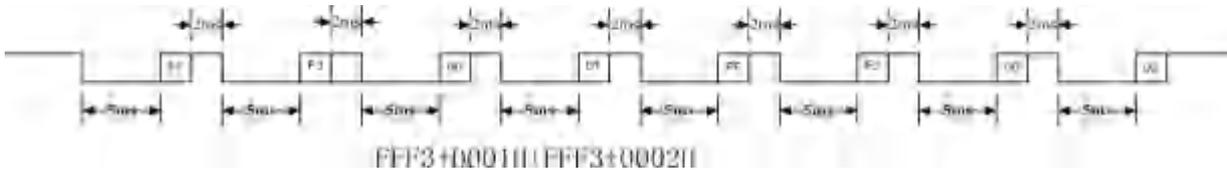


两线串口控制模式由片时钟 CLK 和数据 DATA 进行控制操作，每发一个字节数据，时钟信号 CLK 拉低 4ms 至 40ms，推荐使用 5ms 以唤醒 WT588F18GH-16S语音芯片，接收数据低位在先，在时钟的上升沿接收数据。时钟周期介于 40us~3.2ms 之间，推荐高低电平持续时间各使用 300us（即一个 bit 发送的时钟周期为 600us）。发数据时先发低位，再发高位。数据中的 0000H~03E7H 为语音地址指令，FFE0H~FFE7H 为音量调节命令，FFF2H 为循环播放命令，FFFEH 为停止播放命令。

（8 位数据以及前面拉低的 5ms 为一条完整指令，即前面拉低的 5ms 也是属于指令的一部分）

连码指令使用方法

连码播放 F3 指令是一性将要发的地址全部编辑在一条指令中，指令为 FFF3+0001+FFF3+0002+FFF3+0003....。



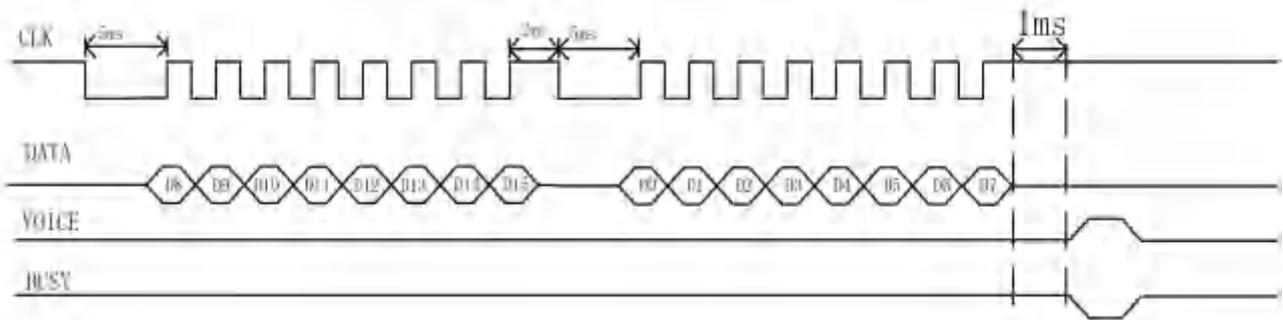
发完FFF3指令后将data拉高2ms，再拉低5ms然后发地址，再拉高2ms，拉低5ms再发FFF3指令.....，依此发送指令，直到所要播放的地址全部发完。**（目前最多连码 10 段）**

8. 详细指令说明

8.1地址指令（0000H~03E7H）

WT588FXXGH最大支持1000段地址，地址指令可以播放对应语音地址的内容。只需要发送两个字节对应的16进制地址号就可以使声音播放出来。同时播放过程中芯片BUSY脚信号反向（即与空闲信号相反，如空闲时BUSY为高，则播放是BUSY信号为低），播放完成后恢复正常。地址指令发送后约1MS声音和BUSY信号才会发生变化。

二线地址指令波形示意图:



8.2 音量调节指令 (FFE0H~FFE7H)

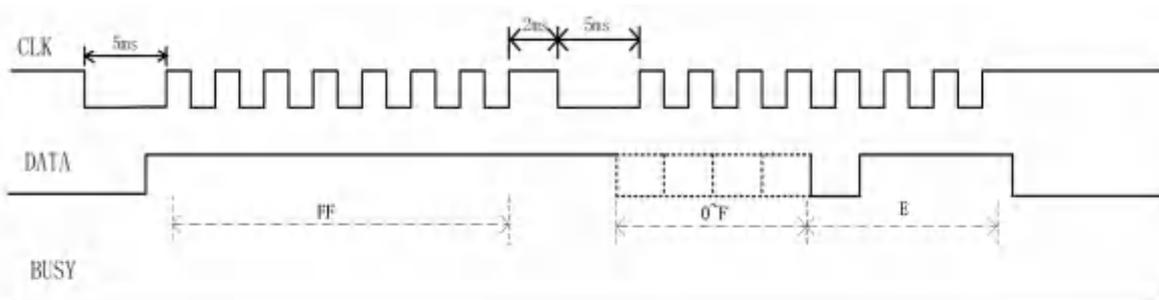
WT588FXXGH默认音量为最大音量。并支持音量调节指令进行15级音量调节和一级静音，只需要将音量指令发送一次，即可让语音芯片在非复位的情况下保持设置的音量进行语音播放，上电后任意时候发送音量调节指令都有效，音量调节指令发送后BUSY没有反馈。复位和重新上电时音量恢复最大。

音量有十五级和一级静音，除静音外，其余音量等级依次增大，在语音芯片内部具体音量数值上为线性关系（均匀增大），但实际上的人耳和仪器获取到的分贝值不一定为线性关系（非均匀增大）。

音量等级表:

音量指令	音量等级
FFE0H	静音
FFE1H	第1级音量
FFE2H	第2级音量
FFE3H	第3级音量
FFE4H	第4级音量
FFE5H	第5级音量
FFE6H	第6级音量
FFE7H	第7级音量
FFE8H	第8级音量
FFE9H	第9级音量
FFEAH	第10级音量
FFEBH	第11级音量
FFECH	第12级音量
FFEDH	第13级音量
FFEEH	第14级音量
FEFH	第15级音量

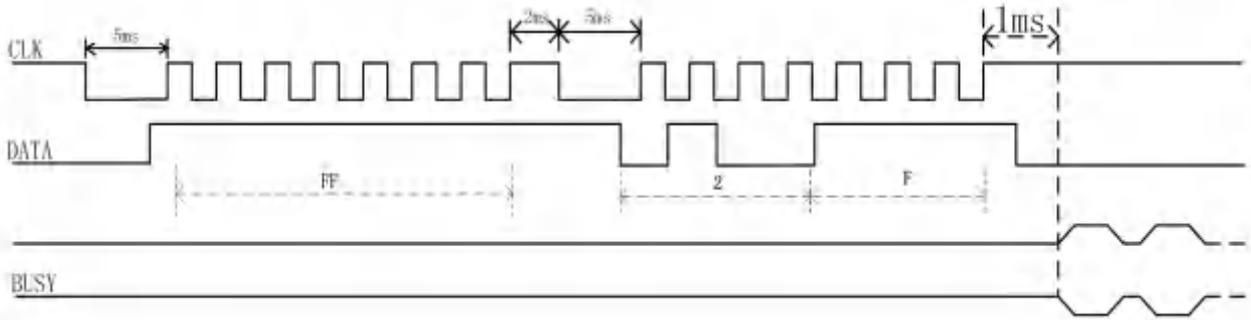
二线音量指令波形示意图:



8.3 循环播放指令 (FFF2H)

WT588FXXGH支持循环播放指定地址的声音，该指令发出后，自动循环上一个地址指令的声音，即一般配合地址指令使用，并且地址在前，循环指令在后。如果上电后没有发送地址的情况下发送循环指令，则循环指令不会有效果。循环播放播放过程中，除音量调节指令外，其他任意指令均会打断循环播放指令的效果。

二线音量指令波形示意图：



8.4 连码指令 (FFF3H)、插入静音指令 (FFF8H)

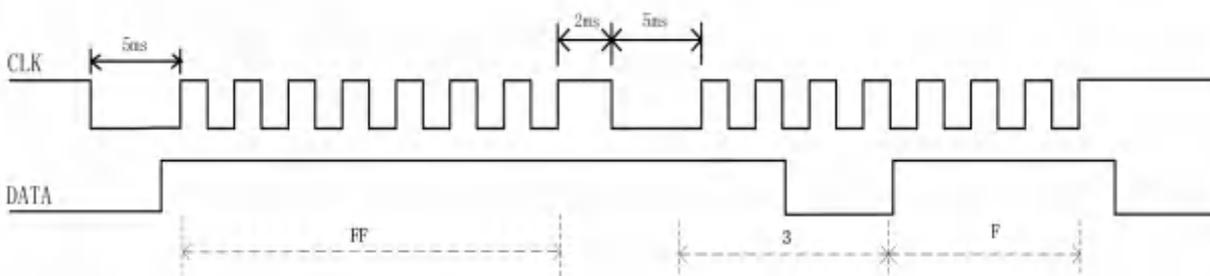
WT588FXXGH连码指令和插入静音指令可以使声音连续自动根据发送的地址组合播放、停顿对应长度。“FFF3+地址”或者“FFF8+静音长度”为一个组合，最大可以支持10组声音自定义组合播放。“FFF8+静音长度”不可以作为第一组出现，会导致该静音组合无效。所有组合发送完成后约100ms才会有声音和BUSY信号出来。

“FFF8+静音长度”中的“静音长度”一个单位为10ms，即0001H为停顿10ms，最大支持的静音长度为00DFH，即2230ms (2.23s)。

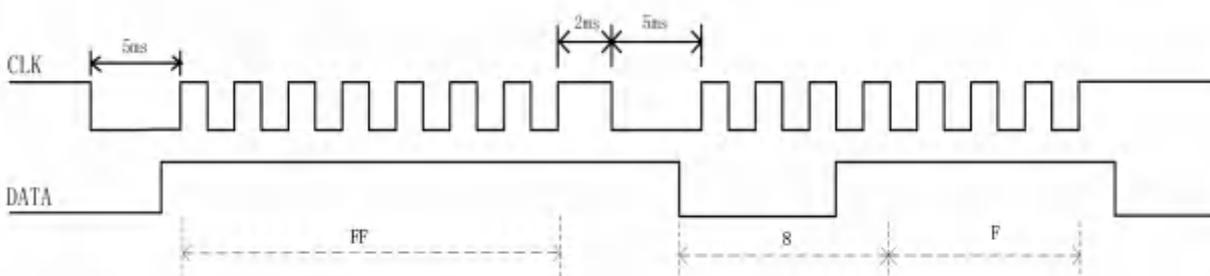
一般的使用方式为：

“FFF3+地址1” + “FFF3+地址2” 或 “FFF8+静音长度2” + ... + “FFF3+地址10” 或 “FFF8+静音长度10”

二线连码指令波形示意图：



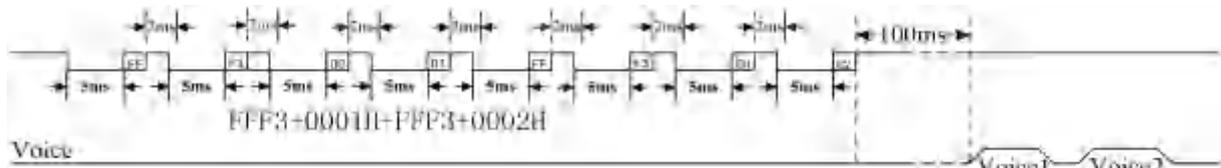
二线插入静音指令波形示意图：



连码指令使用方法时序关系范例

连码播放F3指令是一次性将要发的地址全部编辑在一条指令中，指令为

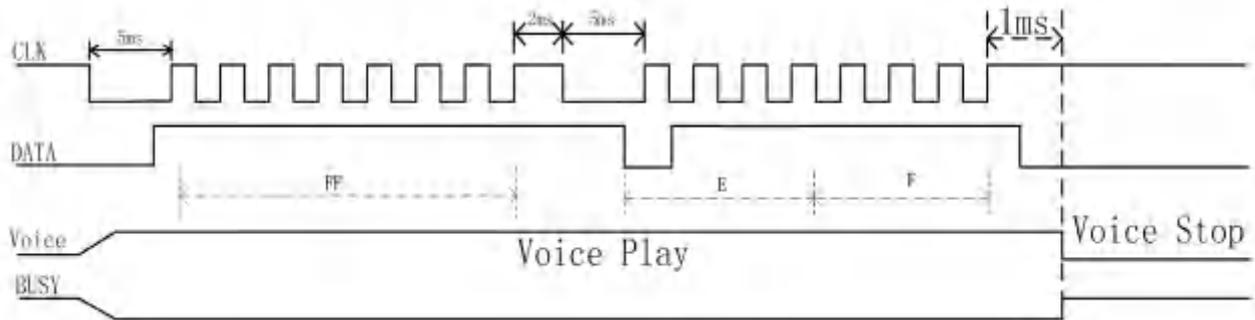
FFF3+0001+FFF3+0002+FFF3+0003....。



8.5 停止指令（FFFEH）

WT588FXXGH停止指令可停止当前播放的声音，包括连码组合和地址指令，任意时候发送都可生效。

二线停止指令波形示意图：

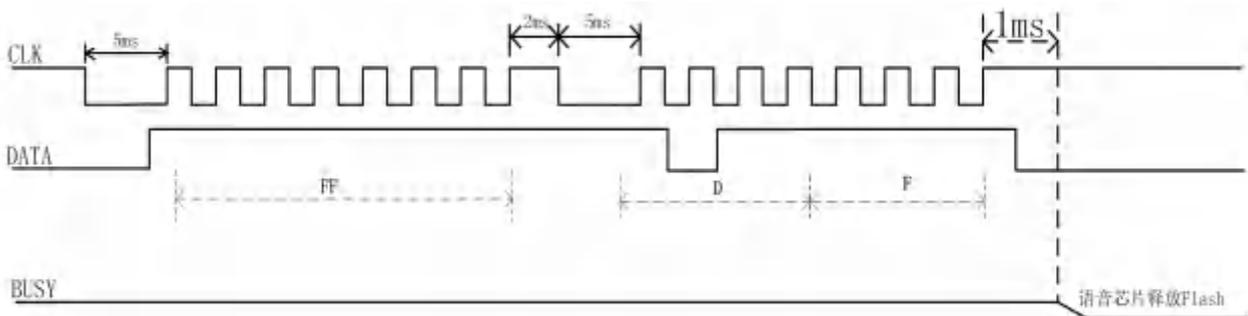


8.6 FLASH释放指令（FFFDH）

WT588FXXGH支持FLASH内容更换，在不断电的情况下。单片机可以发送释放指令使语音芯片释放FLASH，方便单片机对FLASH进行读写操作（更换语音等）。释放指令发送前应确保当前没有在播放语音，释放指令发送后等待1ms单片机才可以对FLASH进行操作，释放指令发送后BUSY会输出低。表示当前FLASH已经释放。待重新上电或者发送获取指令后BUSY才会回复输出高。

（备注：芯片如果处于休眠状态下，其实FLASH会自动释放。休眠后，直接发送释放指令，芯片唤醒后，一样会去响应释放。）

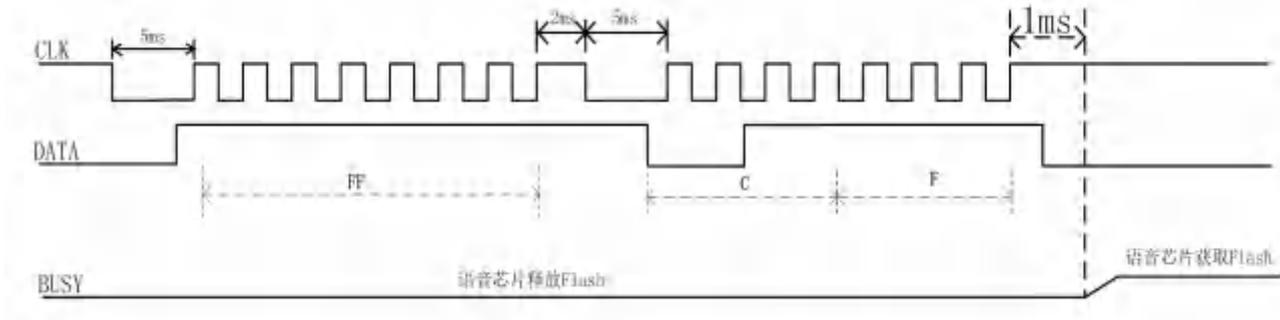
二线释放指令波形示意图：



8.7 FLASH获取指令（FFFCH）

当需要语音芯片重新获取FLASH或者重新初始化FLASH内容时，可以发送FLASH获取指令，BUSY会拉高。注意当语音芯片获取到FLASH后，**1秒钟没如果没有对芯片有任何操作，将会进入休眠，休眠时会自动释放FLASH。**待下次唤醒时自动初始化FLASH。

二线获取指令波形示意图：



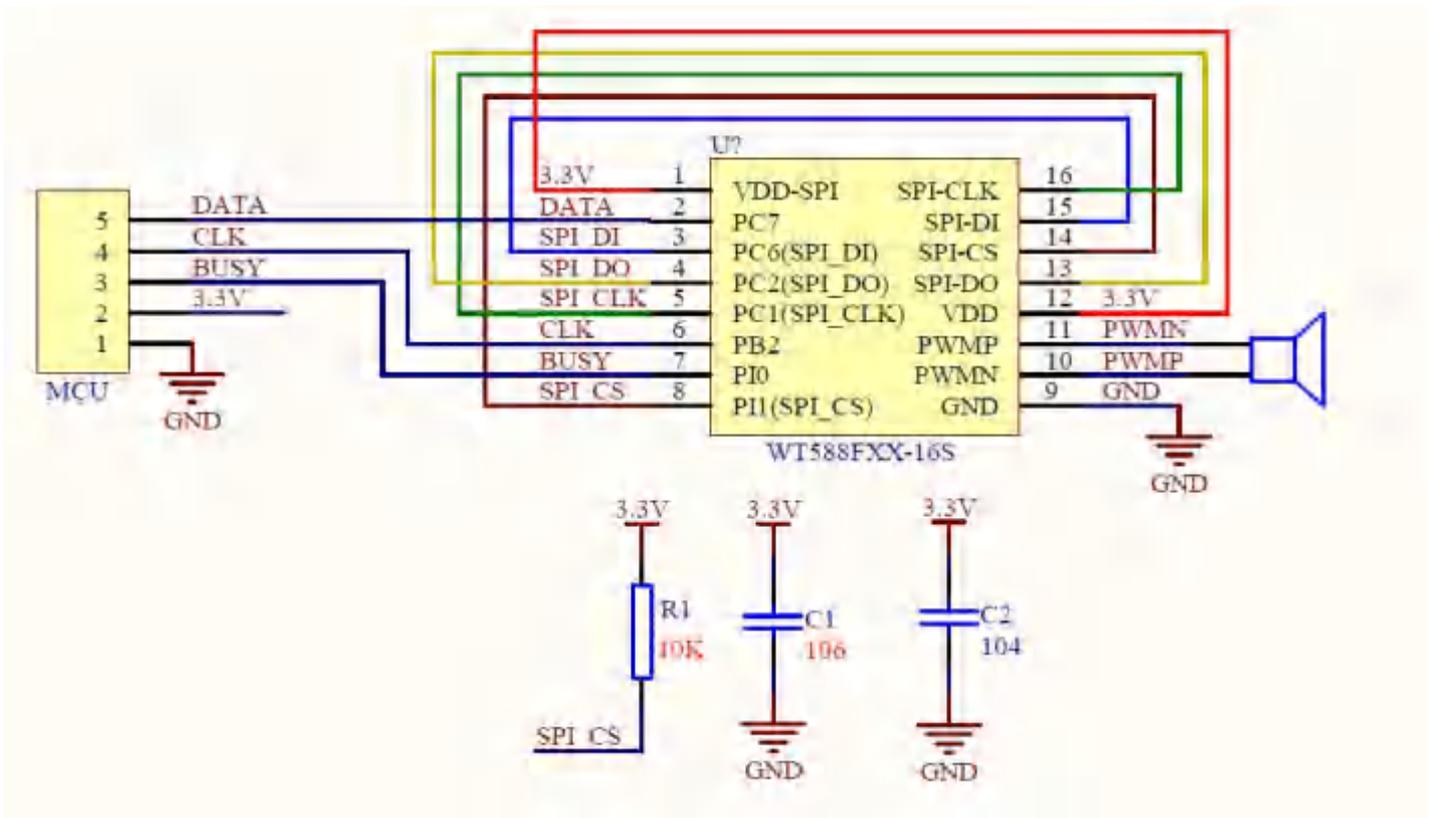
9. 语音更换说明

WT588FXXGH支持FLASH内容更换，在不断电的情况下。（WT588FXXGH如果处于休眠状态也下，芯片会自动释放FLASH。上电1秒后，MCU不对WT588F发送指令，则芯片会自动进入休眠，然后释放FLASH）

单片机发送释放指令也可以使语音芯片释放FLASH，方便单片机对FLASH进行读写操作（更换语音等）。在上电后50ms左右语音芯片会对FLASH进行初始化操作，持续1~2ms左右，这个时候需要等待语音芯片初始化完成，单片机才可以对语音芯片发送FLASH释放指令（FFFDH），让语音芯片IO口释放FLASH。

当单片机操作完FLASH（更换完语音数据），需要发送FFFCH指令，让语音芯片的IO口设置为正常状态并控制FLASH。语音芯片会在下一次收到指令后对FLASH初始化。

10. 应用电路



注意:

- 1.C1电容离 12脚 VDD小于 1CM、离 9脚 GND 也小于 1CM。放在12脚电源进来前端。
- 2.C2电容离 1脚 VDD-SPI 小于 1CM。
- 3.VDD供电电压为 2.4~3.6V，VDD-SPI供电电压为 2.4V-3.6V（VDD-SPI为 flash的电源脚，需要由外部电源供电）。
- 4.BUSY可以用来判断芯片是否有响应 MCU的指令，是否播放声音。

11. 控制时序

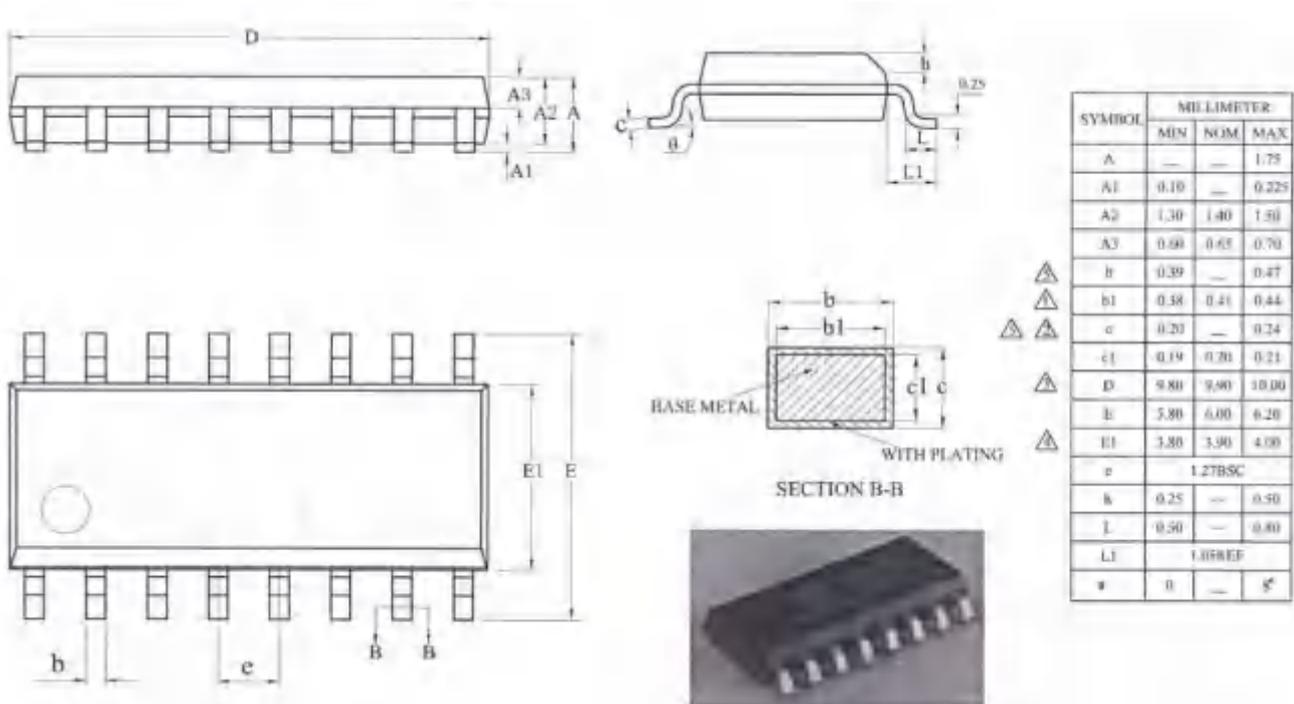
两线串口控制 C 语言程序

```
#define UC8    unsigned char
#define UI16   unsigned int
#define CLK_2A    P1
#define DATA_2A  P2
;模块名称:Line_2A_WT588F(UI16 USER_DATA)
;功    能:实现二线串口通信函数
;入    参:
;出    参:
void Line_2A_WT588F(UI16 USER_DATA)
{
    UC8 i;
    UC8  num_temp=0;
    UI16  ddata_temp , pdata_temp;
    ddata_temp=USER_DATA;
    pdata_temp = ddata_temp& 0X00FF;
    ddata_temp >>=8;
    pdata_temp <<= 8;
    ddata_temp |= pdata_temp;
    num_temp =16;
    CLK_2A    =0;    //时钟线
    Delay_10us(500);    //延时5ms
    for(j=0;j<num_temp;j++)
    {
        if(j==8)
        {
            CLK_2A = 1;
            DATA_2A = 1;
            Delay_N10us(200);    //延时2ms
            CLK_2A = 0;
            Delay_N10us(500);    //延时 5ms
        }
        CLK_2A = 0;
        DATA_2A = ddata_temp&0X0001;
        Delay_N10us(20);    //延时200us
        CLK_2A    = 1;
        Delay_N10us(20);
        ddata_temp=ddata_temp>>1;
    }
}
```

12. 封装尺寸

12.1 芯片封装

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，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:WT200X、WT588、WTH、WTV、WTN、WTR、WTK6900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。

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（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WT2000、WT2003S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

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