



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT2000H0-24SS 芯片资料

版本号：V1.02



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. 产品简介.....	1
2. 产品特点.....	1
3. 管脚相关.....	2
3.1. 管脚定义.....	2
3.2. 管脚描述.....	2
4. SPI 通讯.....	3
4.1. 指令列表.....	3
4.2. 时序图.....	4
5. 程序范例.....	5
5.1. SPI 通讯范例参考:	5
6. 电路设计参考.....	8
7. 电气参数.....	9
7.1. 绝对最大额定参数.....	9
7.2. PMU 特性.....	9
7.3. IO 输入/输出电气逻辑特性.....	9
7.4. 模拟 DAC 特性.....	10
7.5. ADC 特性.....	10
8. 封装信息.....	11
9. 修订版本.....	11



1. 产品简介

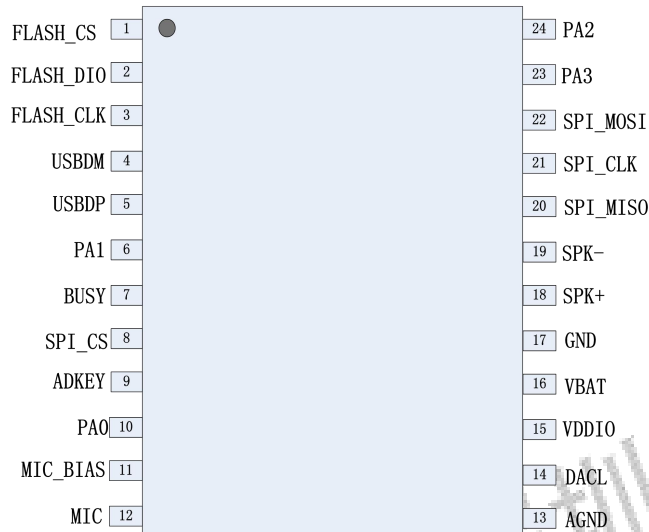
WT2000H0-24SS 是一款功能强大的高品质录音芯片，采用了高性能 32 位处理器、最高频率可达 120MHz，支持 SPI 通讯协议。具有低成本、低功耗、高可靠性、通用性强等特点；支持将录音数据存到 Flash，最大支持 32 段录音，只支持外挂 SPI Flash 录音，最大支持外挂 128Mbit Flash。

2. 产品特点

- 上电默认不播放；具备 BUSY 状态指示、BUSY 录音或者播放时为高电平、BUSY 停止录音或者不播放时为低电平；
- 标准的 SPI 通讯，从机模式；
- 支持高品质录音，录音采样支持 8K\12K\16K\20K\24K；
- 支持语音高品质音频格式解码播放，（8kbps~320kbps）声音优美；
- 内置 0.5W D 类功放；
- 音量可调，音量等级 32 级；
- 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 IIC 控制器；
- 一个红外遥控解码器；
- 16 bit 高精度 ADC；
- 16 bit 高精度 DAC；
- 大功率 IO 驱动能力，最高可直接驱动 64mA。

3. 管脚相关

3.1. 管脚定义



WT2003H0-24SS

3.2. 管脚描述

管脚	名称	类型	说明
1	FLASH_CS	I/O	Flash 片选
2	FLASH_DIO	I/O	Flash 数据
3	FLASH_CLK	I/O	Flash 时钟
4	USBDM	I/O	USB DM
5	USBDP	I/O	USB DP
6	PA1	I/O	备用 IO
7	BUSY	I/O	忙信号
8	SPI_CS	I/O	SPI 片选信号
9	ADKEY	I/O	按键输入
10	PA0	I/O	备用 IO
11	MIC_BIAS	I/O	MIC 偏置电压
12	MIC	I/O	MIC 输入正极
13	AGND	G	DAC 模拟地
14	DACL	I/O	DAC 输出
15	VDDIO	I/O	3.3V 电源输出(必须接 106 电容到地)

16	VBAT	P	VBAT 电源输入/芯片供电(必须接 106 电容到地)
17	GND	G	GND
18	SPK -	I/O	喇叭接线端
19	SPK+	I/O	喇叭接线端
20	SPI_MISO	I/O	SPI 数据输出
21	SPI_CLK	I/O	SPI 时钟信号
22	SPI_MOSI	I/O	SPI 数据输入
23	PA3	I/O	备用 IO
24	PA2	I/O	备用 IO

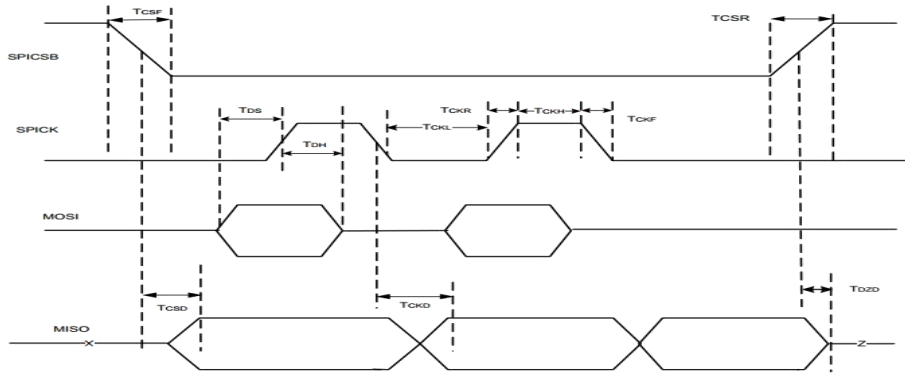
4. SPI 通讯

4.1. 指令列表

WT2000H0-24SS 芯片内置标准的 SPI 半双工通讯接口，数据按位传输，高位在前，低位在后；最大可录 32 段语音。

命令	代码	备注
播放存放固定语音	55+A0+XXH	OK 返回 A0 失败返回 01
播放录音区域语音	55+A1+XXH (01H~20H)	OK 返回 A1 失败返回 01
停止播放	55+AB+55H	OK 返回 AB 失败返回 01
组合播放	55+B0+XXH	OK 返回 B0 失败返回 01
开始录音	55+B1+XXH (01H~20H)	OK 返回 B1 失败返回 01
停止录音	55+C0+55H	OK 返回 C0 失败返回 01
删除录音段	55+D0+XXH (01H~20H)	OK 返回 D0 失败返回 01
删除全部录音	55+D1+55H	OK 返回 D1 失败返回 01
设置音量	55+E0+XXH (音量等级划分为 32 级) (00H~1FH)	OK 返回 E0 失败返回 01
切换输出方式	55+B6+XXH(0-PWM 1-DAC) 默认为 PWM 输出方式	OK 返回 B6 失败返回 01
查询播放状态	55+C2+55H	OK 返回 XX (0-停止 1-播放 2-录音)

4.2. 时序图



参数	最小值	最大值	标准值
T _{CSF}	150us	--	--
T _{CSR}	100us	--	--
T _{CKD}	--	30ns	--
T _{ds}	10ns	--	--
T _{DH}	10ns	--	--
T _{CKF}	--	50ns	--
T _{CKR}	--	50ns	--
T _{DZD}	--	50ns	--
T _{CKH}	50ns	--	--
T _{CKL}	50ns	--	--

数据在 CLK 的上升沿发送，下降沿接收，每次只有正确的 24 位数据才会被接收，错误数据无效。若无需返回值，则直接将 CS 信号拉高；若需返回值，则在数据发送完之后延时 1ms 并接收返回值，而后再将 CS 将拉高，示例如下：



5. 程序范例

5.1. SPI 通讯范例参考：

```
#include "include.h"
#include "gpio.h"
#include "debug.h"

enum{
SL1_MODE = 1,
SL2_MODE,
SPI_MODE,
IIC_MODE,
};

#define SPI_CS          GPIO_00
#define SPI_CS_H        gpio_write(SPI_CS,1)
#define SPI_CS_L        gpio_write(SPI_CS,0)
#define SPI_CS_INIT    { gpio_set_direction(SPI_CS,0);\
                        gpio_set_pull_up(SPI_CS,1);\
                        gpio_set_pull_down(SPI_CS,0);\
                        gpio_write(SPI_CS,1);}

#define SPI_CLK        GPIO_01
#define SPI_CLK_H      gpio_write(SPI_CLK,1)
#define SPI_CLK_L      gpio_write(SPI_CLK,0)
#define SPI_CLK_INIT  { gpio_set_direction(SPI_CLK,0);\
                        gpio_set_pull_up(SPI_CLK,1);\
                        gpio_set_pull_down(SPI_CLK,0);\
                        gpio_write(SPI_CLK,0);}

#define SPI_MOSI       GPIO_02
#define SPI_MOSI_H     gpio_write(SPI_MOSI,1)
#define SPI_MOSI_L     gpio_write(SPI_MOSI,0)
#define SPI_MOSI_INIT { gpio_set_direction(SPI_MOSI,0);\
                        gpio_set_pull_up(SPI_MOSI,1);\
```

```
gpio_set_pull_down(SPI_MOSI,0);\ngpio_write(SPI_MOSI,0);}
```

```
#define SPI_MISO          GPIO_03\n#define SPI_MISO_IN      gpio_read(SPI_MISO)\n#define SPI_MISO_INIT    { gpio_set_direction(SPI_MISO,1);\n                           gpio_set_pull_up(SPI_MISO,1);\n                           gpio_set_pull_down(SPI_MISO,0);}
```

```
#define SL1_DATA          GPIO_04\n#define SL1_DATA_H        gpio_write(SL1_DATA,1)\n#define SL1_DATA_L        gpio_write(SL1_DATA,0)\n#define SL1_DATA_INIT    { gpio_set_direction(SL1_DATA,0);\n                           gpio_set_pull_up(SL1_DATA,1);\n                           gpio_set_pull_down(SL1_DATA,0);\n                           gpio_write(SL1_DATA,0);}
```

```
#define SL2_DATA          GPIO_02\n#define SL2_DATA_H        gpio_write(SL2_DATA,1)\n#define SL2_DATA_L        gpio_write(SL2_DATA,0)\n#define SL2_DATA_INIT    { gpio_set_direction(SL2_DATA,0);\n                           gpio_set_pull_up(SL2_DATA,0);\n                           gpio_set_pull_down(SL2_DATA,0);\n                           gpio_write(SL2_DATA,1);}
```

```
#define SL2_CLK           GPIO_03\n#define SL2_CLK_H         gpio_write(SL2_CLK,1)\n#define SL2_CLK_L         gpio_write(SL2_CLK,0)\n#define SL2_CLK_INIT     { gpio_set_direction(SL2_CLK,0);\n                           gpio_set_pull_up(SL2_CLK,0);\n                           gpio_set_pull_down(SL2_CLK,0);\n                           gpio_write(SL2_CLK,1);}
```

```
////*****延时*****////
```

```
void delay_us(int delay_time)\n{\n    while(delay_time--){\n        delay(6);\n    }\n}
```



```
***** SPI *****
```

```
u8 SPI_ReadWriteByte(u8 s_data)
{
    u8 i = 0;
    u8 tr_data = 0;
    u8 TxData = s_data;
    SPI_CLK_L;
    delay_us(1);
    __disable_irq();
    for(i = 0; i < 8; i++){
        SPI_CLK_L;
        if(TxData &(1<<(7-i))){ //输出最高位
            SPI_MOSI_H;
        }
        else{
            SPI_MOSI_L;
        }
        delay_us(1);
        SPI_CLK_H; //拉高时钟
        tr_data = tr_data<<1;
        if(SPI_MISO_IN){
            tr_data |= BIT(0); //读取 MISO 一位放入最低位
        }
        delay_us(1);
    }
    __enable_irq();
    SPI_CLK_L;
    SPI_MOSI_L;
    return tr_data;
}
```

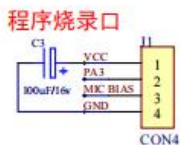
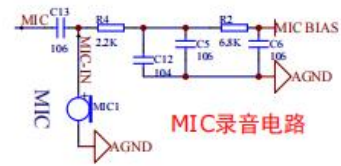
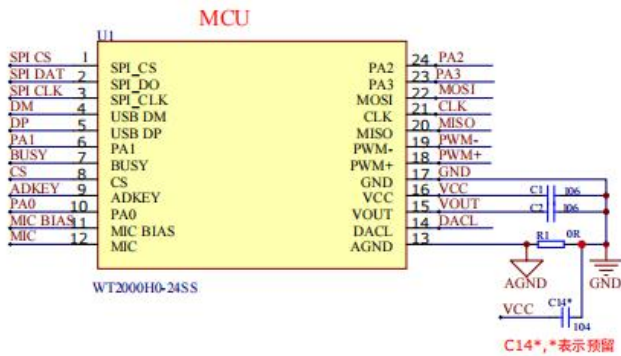
```
u8 SPI_SendBuff(u8 *s_data, u8 len)
{
    SPI_CS_H;
    delay_us(1000);
    SPI_CS_L;
    delay_us(200);

    for(u8 i=0; i<len; i++)
    {
        SPI_ReadWriteByte(s_data[i]);
        delay_us(10);
    }
}
```

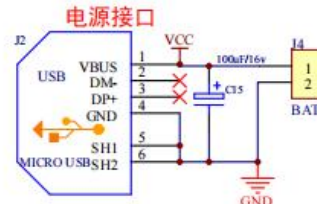
```

delay_us(500);
u8 rx_data = SPI_ReadWriteByte(0);
log_print("Return: %x\n",rx_data);
SPI_CS_H;
return rx_data;
}
    
```

6. 电路设计参考



进行语音更换时，需断开主控MCU的控制和避免相关脚的干扰



电源输入（3.7V锂电池与5V适配器可选，采用锂电池供电需要加入充电电路）

7. 电气参数

7.1. 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	5.5	V
V _{VOUT}	3.3V IO Input Voltage	-0.3	3.6	V

7.2. PMU 特性

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
VCC	Voltage Input	2.0	3.7	5.5	V	-
V _{VOUT}	Voltage output	2.0	3.0	3.4	V	VCC = 3.7V, 100mA loading
I _{VOUT}	Loading current	-	-	100	mA	VCC=3.7V

7.3. 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

7.4. 模拟 DAC 特性

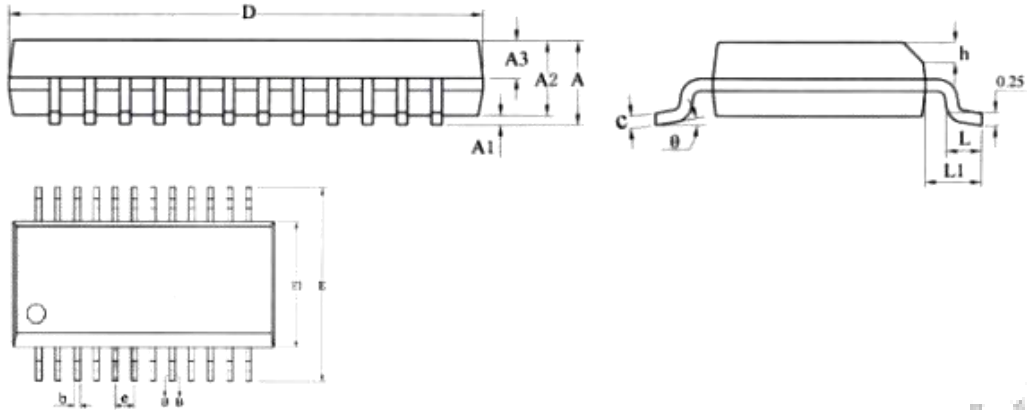
Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Frequency Response	20	–	16K	Hz	1KHz/0dB 100kohm loading A-Weighted Filter
THD+N	–	-65	–	dB	
S/N	–	95	–	dB	
Output Swing	–	0.54	–	Vrms	
Dynamic Range	–	92	–	dB	1KHz/-60dB 100kohm loading With A-Weighted Filter
Output Resistance	–	8.3	–	K	–

7.5. 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

8. 封装信息

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. 修订版本

版本	日期	描述	修订人
V1.00	2021-07-26	初版	李燕
V1.01	2021-12-08	增加程序范例	谭晓峰
V1.02	2021-12-27	完善原理图	谭晓峰



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，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，以及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。

我们也是语音芯片研发生产厂家。随着公司的外围技术扩展，在 2004 年开始生产语音芯片，以及提供语音方案。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 种语音解决方案，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。

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 11 栋 4 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