深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT2000HX-16S 一线串口资料

版本号：V1.00

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. SOP16 封装管脚描述.....2
4. 功能介绍.....3
4.1. 一线串口功能.....3
4.1.1. 一线串口通讯.....3
4.1.2. 管脚分配.....3
4.1.3. 一线语音地址对应关系.....3
4.1.4. 一线语音及命令码对应表.....3
4.1.5. 一线串口时序图.....4
4.2. 按键功能.....5
4.2.1. 按键控制方式.....5
5. SOP16 封装电路设计参考.....6
6. 电气参数.....6
6.1. 绝对最大额定参数.....6
6.2. PMU 特性.....6
6.3. IO 输入/输出电气逻辑特性.....7
6.4. 模拟 DAC 特性.....7
6.5. ADC 特性.....8
7. 封装信息.....8
7.1. SOP16 封装尺寸.....8
8. 修订版本.....9

1. 产品简介

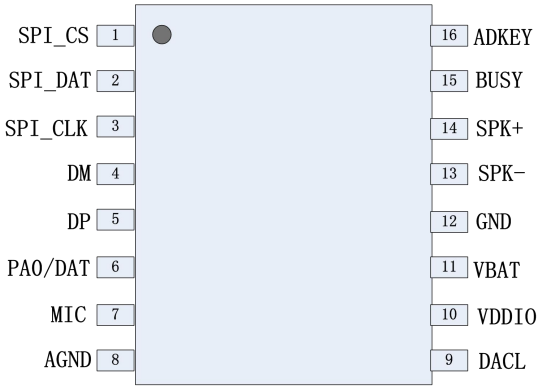
WT2000HX-16S 是一款功能强大的高品质录音芯片，采用了高性能 32 位处理器、最高频率可达 120MHz。具有低成本、低功耗、高可靠性、通用性强等特点，WT2000HX-16S 分为 WT2000H0-16S 和 WT2000H4-16S 两款芯片，WT2000H4-16S 支持将录音数据存到内部 Flash，最大支持 100S 录音，同时也支持外挂 SPI Flash；WT2000H0-16S 只支持外挂 SPI Flash 录音，最大支持外挂 128Mbit Flash。控制方式灵活：支持一线串口通讯与按键控制。

2. 产品特点

- 最大可以支持 外挂 128Mbit Flash ；
- 控制方式：一线串口，（可以定制 UART 或按键控制）；
- 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；
- 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 8 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. SOP16 封装管脚描述



WT2000HX-16S

管脚	名称	类型	说明
1	SPI_CS	I/O	SPI Flash 片选
2	SPI_DAT	I/O	SPI Flash 数据
3	SPI_CLK	I/O	SPI Flash 时钟
4	DM	I/O	USB DM
5	DP	I/O	USB DP
6	PA0/DAT	I/O	IO 口
		I/O	一线串口数据脚
7	MIC	I/O	MIC 录音
8	AGND	G	音频地
9	DACL	O	DAC 左声道输出
10	VDDIO	P	3.3V 电源输出
11	VBAT	P	VBAT 电源输入
12	GND	G	GND
13	SPK-	I/O	喇叭接线端
14	SPK+	I/O	喇叭接线端
15	BUSY	I/O	忙信号（用于指示播放状态）
16	ADKEY	I/O	按键输入

4. 功能介绍

4.1. 一线串口功能

4.1.1. 一线串口通讯

一线串口模式可以利用 MCU 通过 DATA 线给 WT2000HX-16S 系列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、录音等。

4.1.2. 管脚分配

封装形式	管脚	
	6	15
SOP16	DATA	BUSY

4.1.3. 一线语音地址对应关系

数据（十六进制）	功能
00H	播放第 0 段语音
01H	播放第 1 段语音
02H	播放第 2 段语音
…….	
DDH	播放第 221 段语音
DEH	播放第 222 段语音
DFH	播放第 223 段语音

注意: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 4ms。

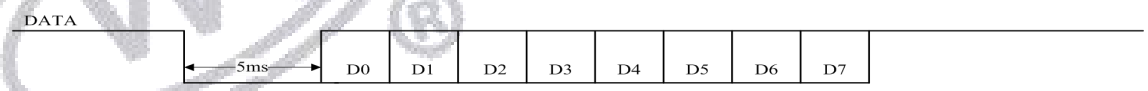
4.1.4. 一线语音及命令码对应表

命令码	功能	描述

F0H	自动进入睡眠模式（上电默认此状态）	执行此命令，在语音播放结束后，等待 5S 芯片会自动进入睡眠模式；进入睡眠后，芯片在 DATA 脚下降沿行唤醒，唤醒后需间隔 100ms 后才能有效接收命令；此命令带掉电记忆。
F1H	退出自动进入睡眠模式	执行此命令，在语音播放结束后，芯片将会一直处于待机状态；此命令带掉电记忆。
E0H....E7H	E0 音量最小,E7 音量最大，共 8 级音量调节	在语音播放中，播放结束或者待机状态发此命令调节音量。
F2H	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 命令、普通地址指令、F3/F8 组合指令打断，并失效；需先发播放指令，再发循环播放指令。
F5H+XXH	录音第 XX 段指令	录音第 XX 段指令 录一段语音存放在录音区域(目前只支持一段录音，不支持多段录音)
F6H+XXH	播放第 XX 段录音	F6H+XXH 播放第 XX 段录音 播放录音区域的语音内容
F3H	连码播放	F3H+语音地址 A，F3H+语音地址 B，F3H+语音地址 C，… 在播放地址 A 的时候，收到后面的码不打断，播放完 A，就播放 B，然后播放 C…。F3 与地址之间需要加 2ms 的延时。
FEH	停止播放当前语音/停止当前录音	执行此命令可停止播放当前段语音或停止当前录音。
F4	音频输出方式切换	F4 00 切换到 DAC，F4 01 切换到 PWM

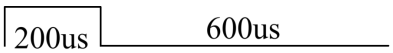
4.1.5. 一线串口时序图

芯片在 DATA 脚下降沿行唤醒，唤醒后需间隔 100ms 后才能有效接收命令；此命令带掉电记忆。



先把数据线拉低 4~20ms 后,推荐 5ms，发送 8 位数据，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。

高电平和低电平为3:1，表示数值1

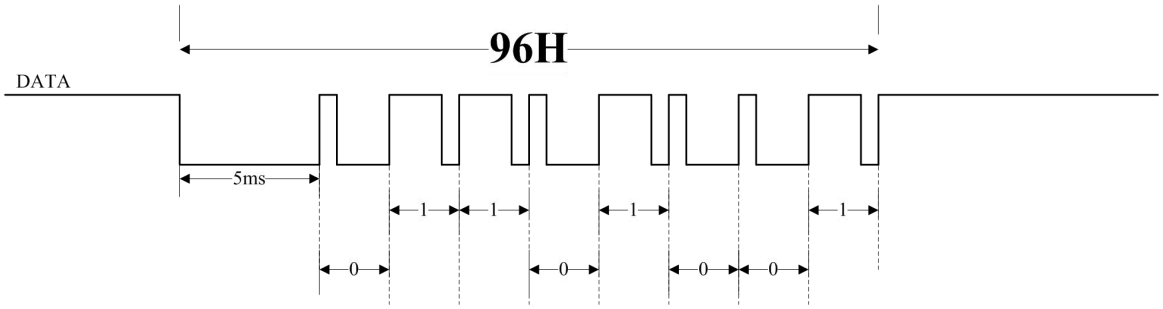


高电平和低电平为1:3，表示数值0

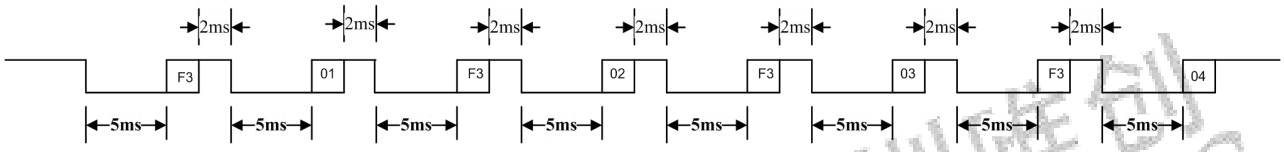
注意：必须高电平在前，低电平在后。

推荐使用 200us：600us。取值范围：40us:120us ~ 400us:1200us。注意使用 3:1 和 1:3 电平比例以保障通讯稳定。

假如我们要发送 96H，那么他对应的时序图，如下所示：



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、F3+01+F3+02+F3+03+F3+04.对应时序可以如下图所示:



F3+01H+F3+02H+F3+03H+F3+04H

注意：

因为 WT2000HX-16S 上电需要一定的初始化时间，而且初始化期间无法响应指令，因此建议用户使用连码功能时,一组连码地址发送之后延时 2ms 再发送下一组连码地址;但是 F3 与地址之间的间隔还是 2ms;

休眠后 芯片默认上拉，语音播放结束 将 DATA 拉高。

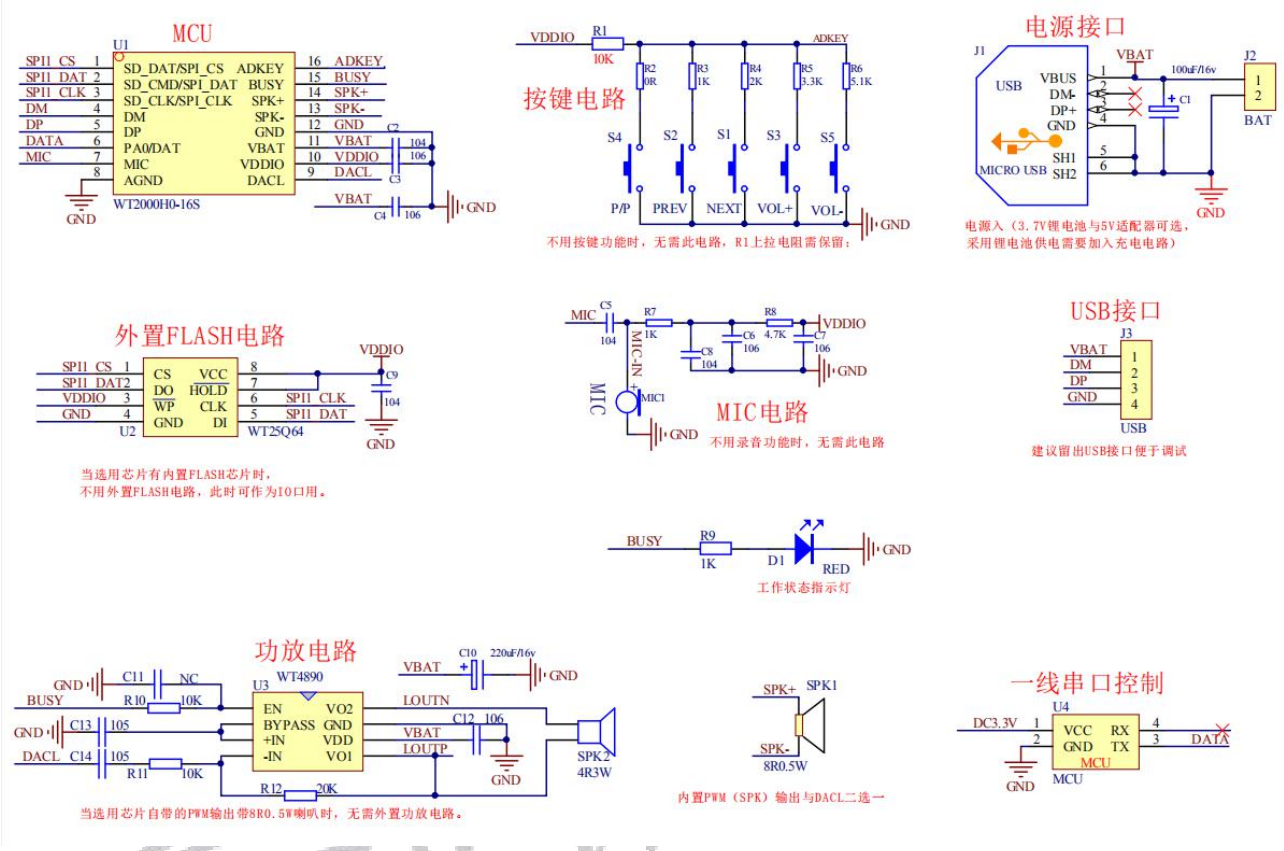
4.2. 按键功能

4.2.1. 按键控制方式

按键	操作	功能及操作
S1	短按	播放固定语音
S2	短按	播放录音
S3	短按	音量加
S4	长按	长按录音
S5	短按	音量减

注：具体连接方法参考按键电路，按键按下会有“滴”的一声。

5. SOP16 封装电路设计参考



6. 电气参数

6.1. 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
VBAT	Supply Voltage	-0.3	5.5	V
$V_{VDDIO33}$	3.3V IO Input Voltage	-0.3	3.6	V

6.2. PMU 特性

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions

VBAT	Voltage Input	2.0	3.7	5.5	V	_
V_{VDDIO}	Voltage output	2.0	3.0	3.4	V	VBAT = 3.7V, 100mA loading
I_{VDDIO}	Loading current	_	_	100	mA	VBAT=3.7V

6.3. IO 输入/输出电气逻辑特性

IO intput characteristics						
Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
V_{IL}	Low-Level Input Voltage	-0.3	_	0.3* VDDIO	V	VDDIO = 3.3V
V_{IH}	High-Level Input Voltage	0.7* VDDIO	_	VDDIO+0.3	V	VDDIO = 3.3V
IO output characteristics						
V_{OL}	Low-Level Output Voltage	_	_	0.33	V	VDDIO = 3.3V
V_{OH}	High-Level Output Voltage	2.7	_	_	V	VDDIO = 3.3V

6.4. 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	_

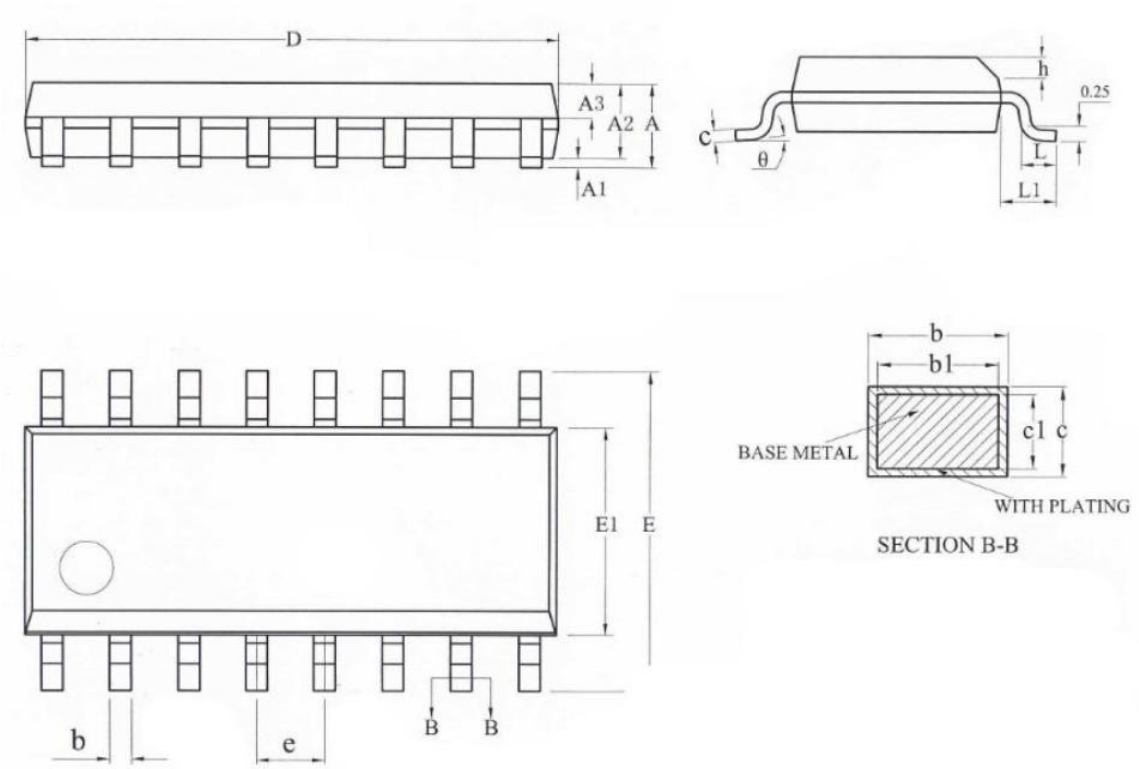
6.5. ADC 特性

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

7. 封装信息

7.1. 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°

8. 修订版本

版本	日期	描述
V1.00	2020-06-02	初版

深圳唯创 Waytronic

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 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