深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT2003HX-24SS 芯片资料

版本号：V1.01

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. 产品特点.....0
2. 引脚描述.....0
3. 功能介绍.....2
3.1. UART 控制协议.....2
3.1.1. 协议命令格式.....2
3.1.2. 写操作指令.....3
3.1.2.1. 写操作指令返回码格式.....3
3.1.2.2. 指定 SPI 文件索引播放（A0）.....3
3.1.2.3. 播放暂停命令(AA).....4
3.1.2.4. 停止命令(AB).....4
3.1.2.5. 下一曲命令(AC).....4
3.1.2.6. 上一曲命令(AD).....4
3.1.2.7. 音量控制命令(AE).....4
3.1.2.8. 指定播放模式(AF).....4
3.1.2.9. 组合播放指令(B0).....5
3.1.2.10. 插播指令(B1).....5
3.1.2.11. 指定 EQ 模式（B2）.....5
3.1.2.12. 查询当前设置音量（C1）.....6
3.1.2.13. 读取当前工作状态（C2）.....6
3.1.2.14. 查询 SPI-FLASH 内音乐文件总数(C3).....6
3.1.2.15. 查询当前播放文件曲目(C9).....6
3.1.2.16. 查询当前外设连接状态（CA).....7
3.1.2.17. 查询当前播放歌曲的歌曲名（CB).....7
3.1.3. 主动反馈码.....7
3.1.3.1. 外设存储连接状态.....7
4. 电路设计参考.....8
5. 电气参数.....9
5.1.绝对最大额定参数.....9
5.2.PMU 特性.....9
5.3.IO 输入/输出电气逻辑特性.....9
5.4.模拟 DAC（PB0）特性.....10
5.5.ADC 特性.....10
6. 芯片尺寸封装.....11
7. 修订版本.....11

1. 产品特点

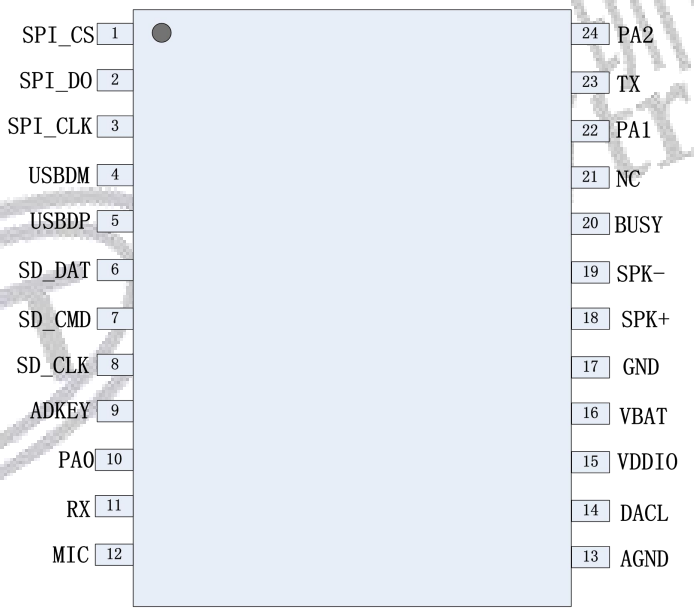
1、 标准 UART 通信接口，默认波特率 9600，可实现指定地址播放、指定插播地址播放、音量级数、上下曲、播放停止、循环模式等；

2、 上电默认不播放；具备 BUSY 状态指示、BUSY 播放时为高电平；

3、 外挂 SPI Flash 最大可以支持 128Mbit，最小支持 8Mbit，程序放在内部 FLash，外部 Flash 用于存放音乐播放。

4、 音量可调，音量等级 32 级。

2. 引脚描述



WT2003H4-24SS

管脚	名称	类型	说明
1	SPI_CS	I/O	SPI Flash 片选
2	SPI_DO	I/O	SPI Flash 数据
3	SPI_CLK	I/O	SPI Flash 时钟

4	USBDM	I/O	USB DM
5	USBDP	I/O	USB DP
6	SD_DAT	I/O	SD 卡数据
7	SD_CMD	I/O	SD 卡片选
8	SD_CLK	I/O	SD 卡时钟
9	ADKEY	I	按键输入
10	PA0	I/O	IO 口
11	RX	PWR	UART 异步串口数据输入
12	MIC	AI	麦克风输入正极
13	AGND	GND	DAC 模拟地
14	DACL	O	DAC 左声道输出
15	VDDIO	PWR	3.3V 电源输出
16	VBAT	PWR	VBAT 电源输入
17	GND	GND	GND
18	SPK+	AO	喇叭接线端
19	SPK-	AO	喇叭接线端
20	BUSY	I/O	忙信号（用于指示播放状态）
21	NC	I/O	空脚
22	PA1	I/O	IO 口
23	TX	I/O	UART 异步串口数据输出
24	PA2	I/O	IO 口

3. 功能介绍

3.1. UART 控制协议

3.1.1. 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：所有的 Flash 语音播放都是指外部 FLash 的语音播放操作。主要可以先实现 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 SPI-FLASH 索引播放(全盘)	文件索引
AA	播放暂停命令	无
AB	停止命令	无
AC	下一曲命令	无
AD	上一曲命令	无
AE	音量控制命令	音量级数
AF	指定播放模式	循环模式
B0	组合播放	曲目信息
B1	插播	曲目信息

B2	指定 EQ 格式	EQ 格式
B4	U 盘拷贝命令	无

表 4 通信查询命令

CMD 详解	对应功能	参数
C1	查询当前设置音量	C1 XX
C2	查询当前工作状态	C2 XX
C3	查询 SPI 中内音乐文件总数	C3 XXXX
C9	查询当前播放文件曲目编号	C9 XXXX
CA	查询当前外设连接状态	CA XX
CB	查询当前播放歌曲的歌曲名	CB XX (8 字节)

3.1.2. 写操作指令

3.1.2.1. 写操作指令返回码格式

操作码
XX

注：执行完每条写命令之后，返回该命令相对应的一个字节的操作码。

返回码：→: 00 表示：OK 命令执行；

→: 01 表示：F AIL 命令出错，不执行；

→: 02 表示：EMP 无此文件；

如果没有 SPI-FLASH 或者 SPI-FLASH 数据出现异常，将会返回 05

3.1.2.2. 指定 SPI 文件索引播放（A0）

此命令可以指定 SPI 中文件进行播放，受文件存放的顺序影响。文件排序按照索引顺序。

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

注意：1.指定播放时，如果指定的曲目不存在时，不影响当前播放。

文件索引的顺序是按照文件拷贝到 SPI 中的顺序排列。

3.1.2.3. 播放暂停命令(AA)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AA	AD	EF

播放时发送此命令、则暂停当前播放。没有播放时发送此命令、则播放开始播放语音。

3.1.2.4. 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。

3.1.2.5. 下一曲命令(AC)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AC	AF	EF

该指令能够触发播放下一曲音乐，在播放最后一曲音乐时，发送该指令可触发播放第一曲音乐。

3.1.2.6. 上一曲命令(AD)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AD	B0	EF

该指令能够触发播放上一曲音乐，在播放第一曲音乐时，发送该指令可触发播放最后一曲音乐。

3.1.2.7. 音量控制命令(AE)

音量等级共有 32 级，分别为 00～31，其中 00 为静音，xx 级为最大音量，音量根据现有 SDK 定义。

起始码	长度	命令	音量等级	校验码	结束码
7E	04	AE	xx	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。

3.1.2.8. 指定播放模式(AF)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	AF	00：单曲不循环播放模式(默认)	B3	EF
			01：单曲循环播放模式	B4	
			02：所有曲目循环播放模式	B5	

			03：随机模式	B6	

3.1.2.9. 组合播放指令(B0)

起始码	长度	命令	曲目数目	曲目 1	曲目 2	曲目 3	校验码	结束码
7E	07	B0	03	01	03	02	XX	EF

注：当接受到本条指令时，就暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后第一首指定曲目后，紧接着自动播放后续需要组合的曲目，直到播放完所有曲目，最大支持 20 首组合曲目数。

第一次组播命令未播放完时，发第二次组播命令时，组合播放曲目按照新的组合指令重新开始播放。

曲目数目：→03；表示：需要组合播放的曲目数为 3 首；

曲目 1： →01；表示：组合播放的第一首曲目为存储器第 1 首歌曲；

曲目 2： →03；表示：组合播放的第二首曲目为存储器第 3 首歌曲；

曲目 3： →02；表示：组合播放的第三首曲目为存储器第 2 首歌曲；

3.1.2.10. 插播指令(B1)

起始码	长度	命令	标示字	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	06	B1	00	00	01	XX	EF

注：当接受到本条指令时，就暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后，接着播放原来暂停的曲目（可以偏差 1 秒以内或者取整秒）。

第一次插播命令未播放完时，发第二次插播命令时，命令无效。要等第一次插播音乐播放完后才可以再一次进行插播。

标示字：→00；表示：插播 SPI-FLASH 内指定索引地址；

3.1.2.11. 指定 EQ 模式（B2）

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	B2	00：Normal（默认）	B6	EF
			01：Pop	B7	
			02：Rock	B8	
			03：Jazz	B9	

			04：Classic	BA	
			05：Base	BB	

3.1.2.12. 查询当前设置音量（C1）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C1	C4	EF

返回格式

操作码	返回值
0XC1	音音量值（00-1F）

3.1.2.13. 读取当前工作状态（C2）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C2	C5	EF

返回格式

操作码	返回值
0XC2	01：播放 02：停止； 03：暂停

3.1.2.14. 查询 SPI-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

返回格式

操作码	返回值(2BYTE)
0XC5	文件总数

3.1.2.15. 查询当前播放文件曲目(C9)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C9	CC	EF

返回格式

操作码	文件编号高字节	文件编号低字节
0XC9	XX	XX

3.1.2.16. 查询当前外设连接状态 (CA)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	CA	CD	EF

返回格式

操作码	返回值
0XCA	XX

当 SD 卡和 U 盘插入或拔出时，WT2003HX-24SS 都会主动返回数据，以做提示；返回值的低 4BIT 分别表示 PC 连接（BIT3）、U 盘（BIT2）、SD 卡(BIT1)和 SPI-FLASH(BIT0)的存在状态，

0 - 存在，1 - 不存在。

例：0X01：无 PC 连接(BIT3=0)，无 U 盘(BIT2=0)，无 SD 卡(BIT1=0)，有 SPI-FLASH(BIT0=1)；

0X07：无 PC 连接（BIT3=0），有 U 盘(BIT2=1)，有 SD 卡(BIT1=1)，有 SPI-FLASH(BIT0=1)；

3.1.2.17. 查询当前播放歌曲的歌曲名 (CB)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	CB	CE	EF

返回格式

操作码	返回值
0XCB	XX（8 个字节）

返回的数据以 ASCLL 码来表示，如果歌曲名不够 8 个字节，那么不够的将以 20H 来补充返回。

3.1.3. 主动反馈码

3.1.3.1. 外设存储连接状态

操作码	返回值
0XCA	XX

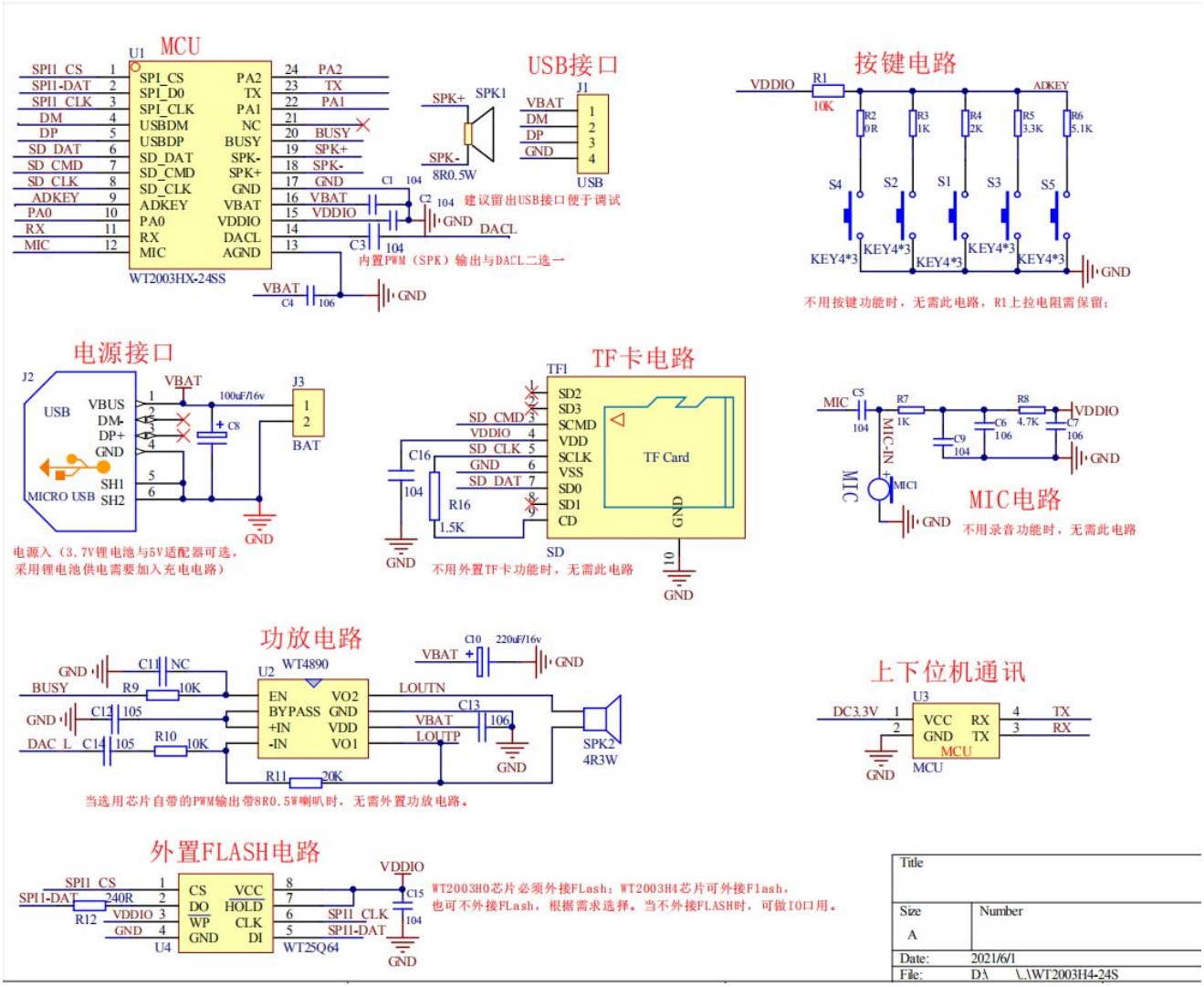
U 盘插入或拔出时，都会主动返回数据，以做提示；返回值的低 4BIT 分别表示 PC 连接(BIT3)、U 盘(BIT2)、预留(BIT1)和 SPI-FLASH(BIT0)的存在状态，

0 - 存在，1 - 不存在。

例：0X01：无 PC 连接（BIT3=0），无 U 盘(BIT2=0)，预留(BIT1=0)，有 SPI-FLASH(BIT0=1)；

0X05：无 PC 连接（BIT3=0），有 U 盘(BIT2=1)，预留(BIT1=0)，有 SPI-FLASH(BIT0=1)；

4. 电路设计参考



5. 电气参数

5.1. 绝对最大额定参数

Symbol	Parameter	Min	Max	Unit
Tamb	Ambient Temperature	-40	+85	℃
Tstg	Storage temperature	-65	+150	℃
VBAT	Supply Voltage	-0.3	5.5	V
$V_{VDDIO33}$	3.3V IO Input Voltage	-0.3	3.6	V

5.2. 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

5.3. 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

5.4. 模拟 DAC（PB0）特性

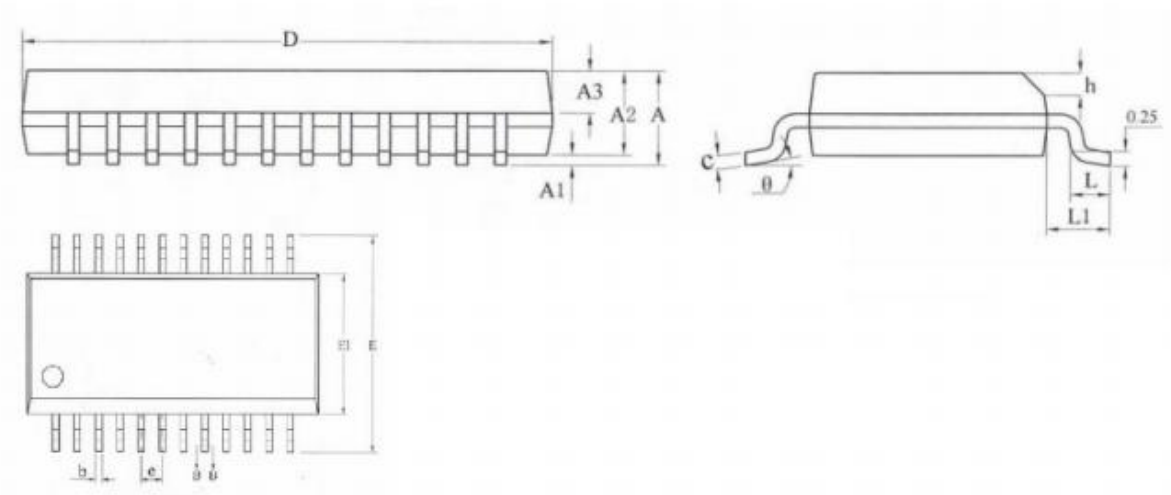
Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Frequency Response	20	_	16K	Hz	1KHz/0dB 100kohm loading A-Weighted Filter
THD+N	_	-65	_	dB	
S/N	_	95	_	dB	
Output Swing	_	0.54	_	Vrms	
Dynamic Range	_	92	_	dB	1KHz/-60dB 100kohm loading With A-Weighted Filter
Output Resistance	_	8.3	_	K	_

5.5. 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

6. 芯片尺寸封装

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°

7. 修订版本

版本	日期	描述
V1.00	2021-05-13	初版
V1.01	2021-06-01	修改原理图、管脚定义

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，为一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，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