

WT4152A

功放芯片说明书 V1.00

编制单位：唯创知音研发中心



广州唯创电子有限公司

官网：www.w1999c.com 服务热线：020-85638557

地址：广东省广州市花都区新华街天贵大厦A座704-708室

历史版本

版本	日期	说明
V1.00	2023-7-18	初始版本



目录

1.产品简介	4
1.1.应用领域	4
1.2.特性参数	4
1.3.实物图	5
2.芯片管脚定义及说明	5
3.典型应用原理图	6
4.极限工作参数	6
5.电气特性	7
6.典型特性曲线图	8
7.应用说明	9
7.1. 芯片基本结构描述	9
7.2.无需输出滤波器	9
7.3.上电和掉电噪声抑制	9
7.4. CTRL 引脚设置	9
7.5. 保护电路	10
7.6. 电源去耦电容	10
7.7. 增益设置和输入电阻	10
7.8. 输入滤波器	10
7.9.磁珠与电容	11
8.丝印说明	11
9.封装信息	12
9.1 .MSOP-8 封装尺寸图	12
10.包装信息	12

1. 产品简介

WT4152A 是一款输出 3W 的单声道 D 类音频功率放大器。其输出无需 LC 滤波也可正常工作。WT4152A 在全带宽范围内降低了 EMI 干扰，最大限度地减少对其他部件的影响。

WT4152A 内置短路保护、过流保护、过热保护检测模块，能够有效地保护芯片在异常工作状况下不被损坏。其 Class D 类的工作模式具有高达 88% 的效率，能够延长电池使用时间，适合于便携式音频产品。

WT4152A 内部的 PWM 调制结构及增益内置方式可以使其在无输出滤波器的情况下正常工作，减少了外部元件、PCB 面积和系统成本。

WT4152A 系列提供标准的 MSOP8 封装，方便客户更灵活的选择。

1.1. 应用领域

- 蓝牙音箱
- 智能穿戴
- 行车记录仪
- 平板电脑等手持设备

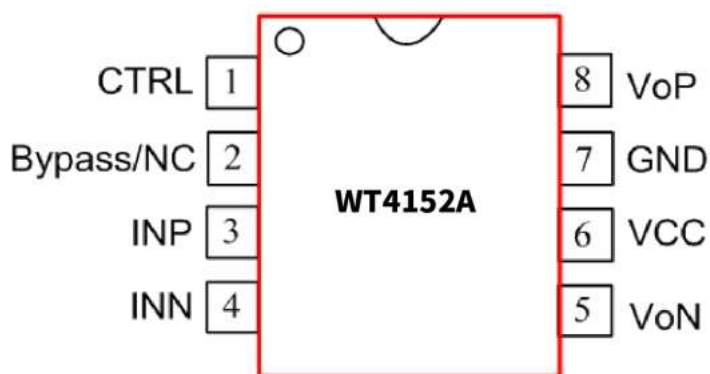
1.2. 特性参数

- 工作电压范围：3.0V-5.5V
- 输出功率：3W@5V/4Ω/THD+N=10%
- 高达 88% 的效率
- 无需滤波器 Class-D 结构
- 优异的全带宽 EMI 抑制能力
- 优异的“上电/掉电”噪声抑制
- 低静态电流：6.5mA@3.6V/No load
- 内置短路保护、过流保护、过热保护
- 提供标准的 MSOP8 封装

1.3.实物图



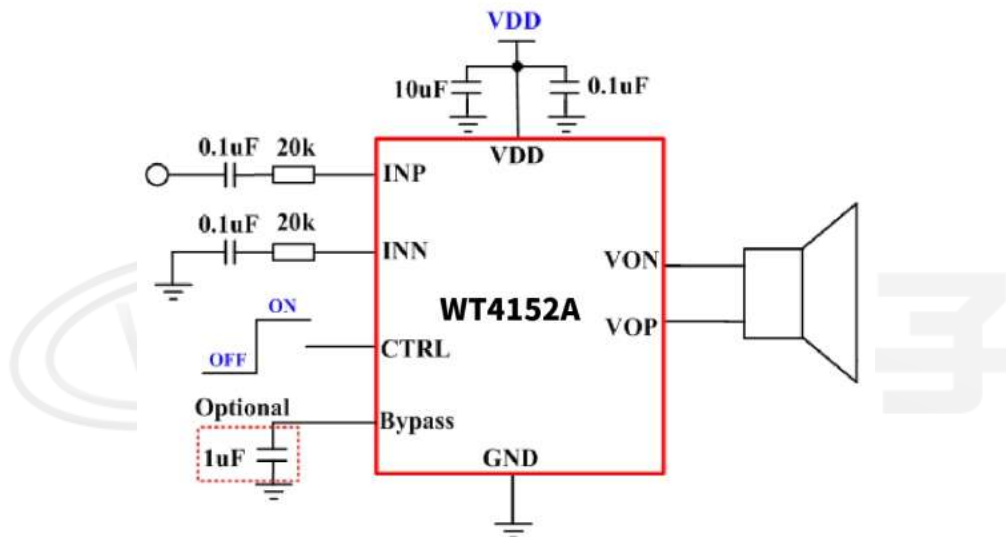
2.芯片管脚定义及说明



编号	管脚名称	管脚描述
1	CTRL	工作模式控制脚, 低电平时关断模式
2	Bypass/NC	此引脚接电容至 GND。常规应用中 Bypass 引脚电容可以不加。但考虑部分应用场景中存在高频噪音影响, 建议 Layout 时预留此电容位置。

3	INP	音频输入正极
4	INN	音频输入负极
5	VoN	音频输出负极
6	VCC	芯片电源供电脚
7	GND	地
8	VoP	音频输出正极

3.典型应用原理图



注：常规应用中 Bypass 引脚电容可以不加。但考虑部分应用场景中存在高频噪音影响，建议 Layout 时预留此电容位置。

4.极限工作参数

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压 VDD	-0.3	6	V	
INP/INN/CTRL PIN	-0.3	VDD+0.3	V	
环境温度	-40	85	°C	
最大结温 T_{JMAX}		150	°C	
引脚温度（焊接）		260	°C	15 秒内
储存温度	-65	150	°C	

ESD 电压		±4000		V	HBM
Latch up	+IT		150	mA	JEDEC
	-IT		-150	mA	NO.78
热阻					
q _{Jc} (MSOP8)			75	°C/W	

注：超过上述极限工作参数范围可能导致芯片永久性的损坏。长时间暴露在上述任何极限条件下可能会影响芯片的可靠性和寿命。

5.电气特性

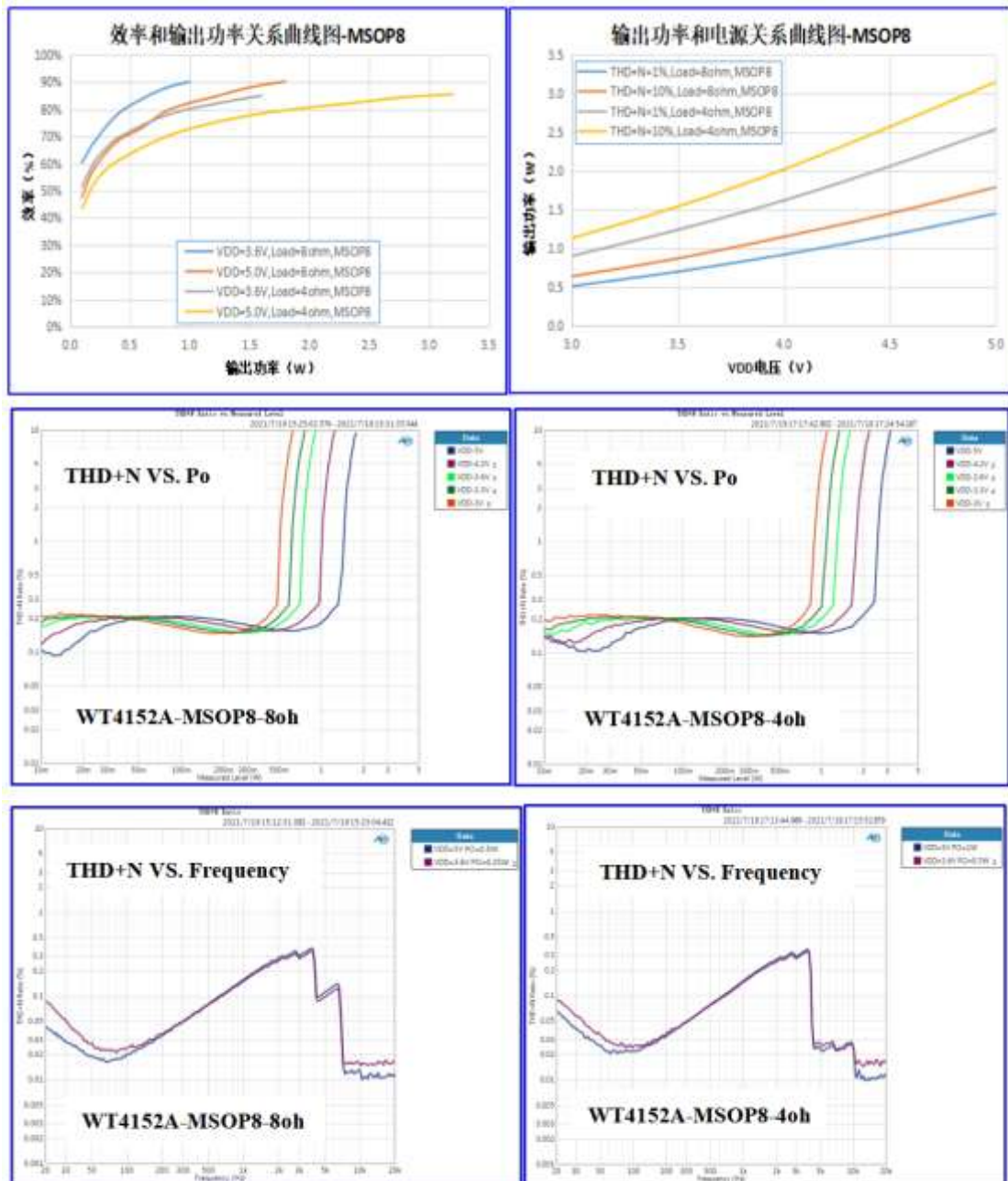
工作条件（除非特别说明）：T=25°C，VDD=5.0V。

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V _{DD}	电源电压		3.0	5.0	5.5	V
I _{DD}	电源静态电流	V _{IN} =0V,V _{DD} =3.6V,No Load		6.5		mA
I _{SD}	关断漏电流	V _{DD} =3.6V,CTRL=0V		0.1	1	μA
V _{OS}	输出失调电压	V _{IN} =0V,V _{DD} =3.0V to 5.25V		5	20	mV
f _{sw}	调制频率	V _{DD} =3.0V to 5.25V		360		kHz
P _o	输出功率	THD=1%,f=1KHz,V _{DD} =5V RL=4Ω RL=8Ω		2.5 1.4		W
		THD=10%,f=1KHz,V _{DD} =5V RL=4Ω RL=8Ω		3.0 1.8		W
THD+N	总失真度+噪声	V _{DD} =3.6V,f=1kHz, RL =8Ω P _o =0.1W		0.2		%
		V _{DD} =3.6V,f=1kHz, RL=4Ω,P _o =0.5W		0.2		%
PSRR	电源抑制比	217Hz 20KHz		-80 -72		dB
CMRR	共模抑制比			-70		dB
η	效率	P _o =0.6W,f=1kHz, V _{DD} =3.6V,RL =8Ω		83		%
V _{IH}	CTRL 输入高电平		1.2		V _{DD}	V

V_{IL}	CTRL 输入低电平		0		0.2	V
Tst	启动时间	Bypass=悬空		43		ms
		Bypass=1uF,VDD=5.0V		160		
		Bypass=1uF,VDD=3.0V		210		

6.典型特性曲线图

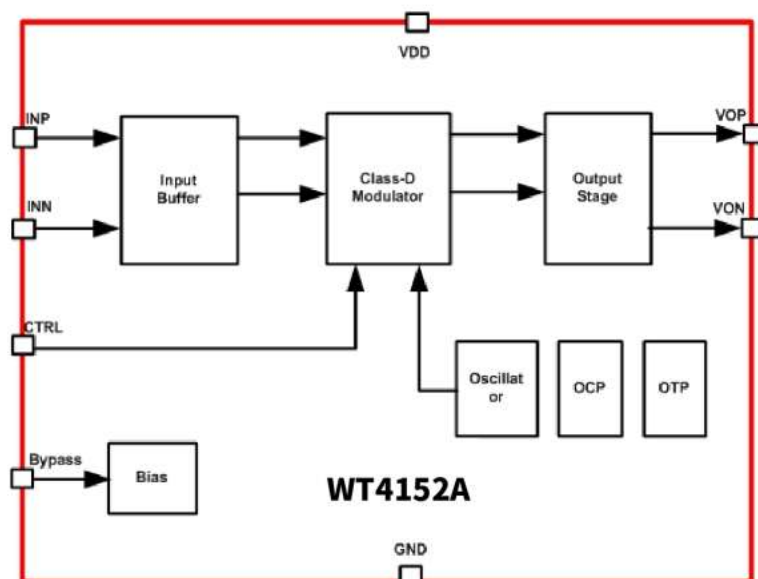
下列特性曲线中，除非指定条件， $T=25^{\circ}\text{C}$ 。



7.应用说明

7.1. 芯片基本结构描述

WT4152A 是一款超低 EMI、无需滤波器 3W 单声道 D 类音频功率放大器。在 5V 电源下，能够向 4Ω 负载提供 3W 的功率，最高可达 88%的效率。WT4152A 采用 PWM 调制结构且增益内置方式，减少了外部元件数目、PCB 面积和系统成本。芯片内置有短路保护、过流保护、过热保护等功能，能够在异常工作条件下快速关断芯片，有效地保护芯片不被损坏。当异常条件解除后，能自动恢复工作。其原理框图为：



7.2. 无需输出滤波器

WT4152A 采用无需输出滤波器的 PWM 调制方式，省去了传统 D 类放大器 LC 滤波器，不仅提高了效率，还减小了 PCB 尺寸面积，降低了方案成本。

7.3. 上电和掉电噪声抑制

WT4152A 内置上电和掉电噪声抑制电路模块，可以有效地消除系统在上电和下电以及功能切换操作时可能出现的瞬态噪声。

7.4. CTRL 引脚设置

通过设置 CTRL 引脚的电平值，可以设置 WT4152A 的工作模式，如表所示：

CTRL	Mode
H	D 类工作模式

L

关断模式

7.5. 保护电路

当芯片发生输出引脚之间的偶然短路，输出引脚与 GND 之间的短路，输出引脚与 VDD 引脚之间的短路故障时，短路保护电路会关断芯片以防止芯片被损坏。在短路故障解除后，WT4152A 自动恢复工作。当输出引脚接入负载较低导致电流过大会触发芯片的过流保护功能，使得芯片不断的打嗝。当芯片温度过高时，芯片也会被关断，待温度下降后，WT4152A 可以继续正常工作。

7.6. 电源去耦电容

电源端加适当的去耦电容可以确保器件的高效率及最佳的 THD+N 性能，同时为得到良好的高频瞬态性能，希望电容的 ESR 值要尽量小。一般使用 100nF 的陶瓷电容将 VDD 旁路到地。去耦电容在布局上应尽可能的靠近芯片的 VDD 引脚放置。

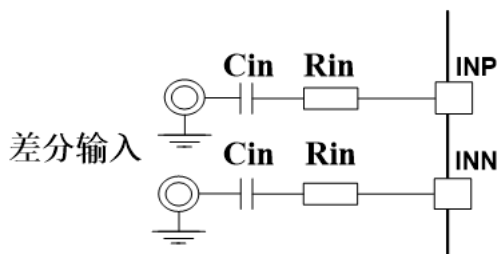
7.7. 增益设置和输入电阻

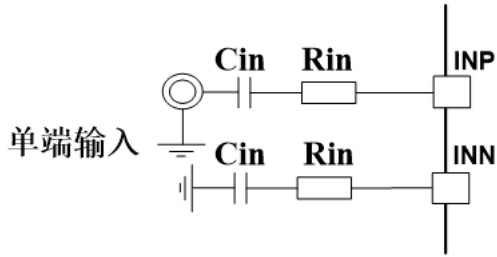
WT4152A 内部集成反馈电阻为 230kΩ，增益 $A_{VD} = \frac{230k\Omega}{R_{in}}$ ，其中 R_{in} 为外接输入电阻。同时芯片内置有 350R 的输入电阻值。

7.8. 输入滤波器

音频信号通过隔直电容和输入电阻输入到 WT4152A 的 INP 与 INN。输入电容 C_{in} 与输入

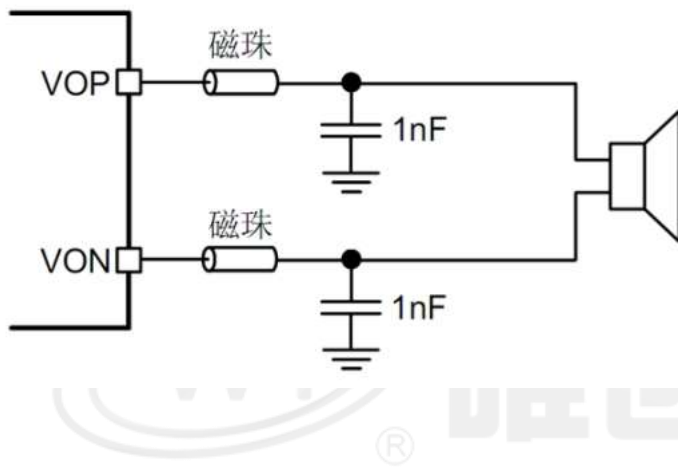
电阻 R_{in} 构成一个高通滤波器。截止频率为 $f_c = \frac{1}{2\pi \cdot R_{in} \cdot C_{in}}$ 。实际上，在很多应用中扬声器 (Speaker) 不能够再现低于 100Hz 低频语音，因此采用大的电容并不能够改善系统的性能。除了考虑系统的性能，开关/切换噪声的抑制性能受电容的影响，如果耦合电容大，则反馈网络的延迟大，导致 POP 噪声出现，因此，小的耦合电容可以减少该噪声。



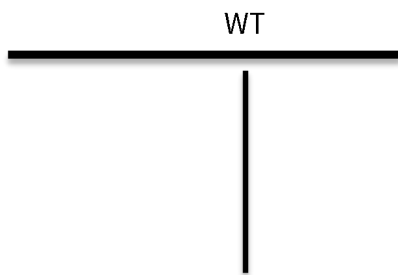


7.9.磁珠与电容

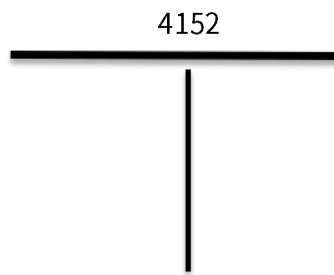
WT4152A 在没有磁珠和电容的情况下，对 60cm 的音频线，仍可满足 FCC 标准要求。在输出音频线过长或器件布局靠近 EMI 敏感设备时，建议使用磁珠和电容组成的滤波网络。磁珠及电容要尽量靠近芯片放置。



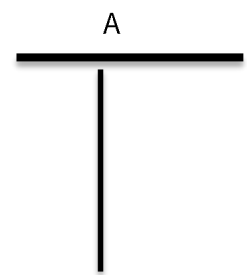
8.丝印说明



为唯创知音品牌，
不会随意变更。



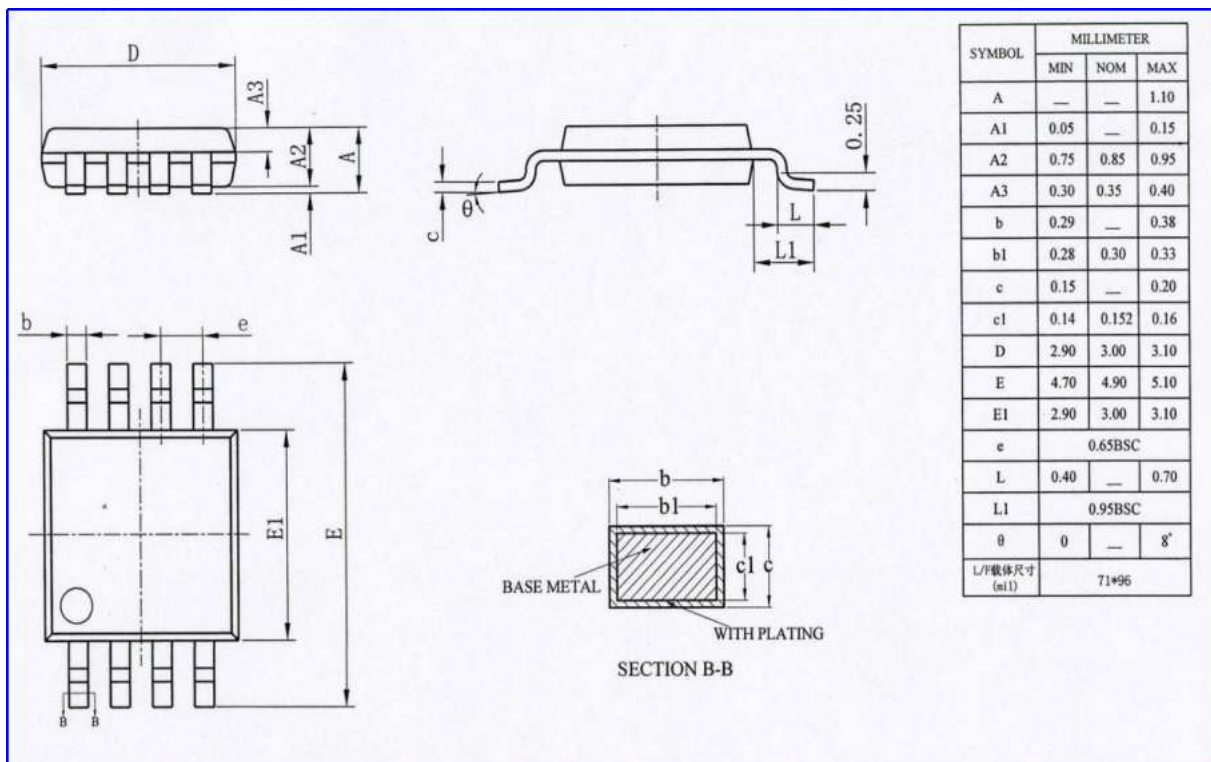
为主型号
不会随意变更。



为芯片版本
随版本升级而变化

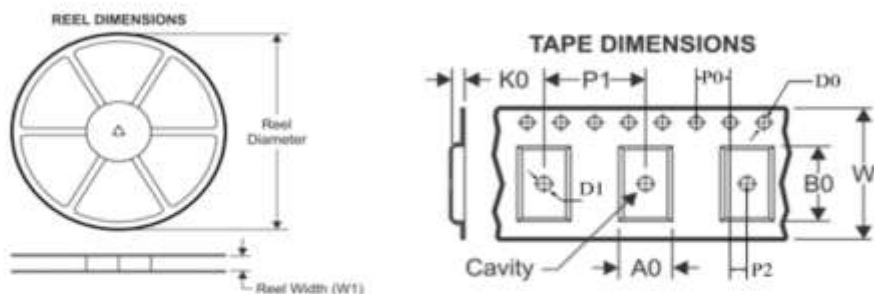
9.封装信息

9.1 .MSOP-8 封装尺寸图



10.包装信息

TAPE AND REEL INFORMATION



Device	Package Type	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	D0 (mm)	D1 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)
WT4152A	MSOP8	3000	330.0	12.5	3.40	5.33	0.20	1.50	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0

广州唯创电子有限公司成立于 1999 年，研发总部位于广东省深圳市宝安区，是一家深耕语音技术领域近 30 年的国家高新技术企业。公司专注于语音芯片研发、语音处理算法优化及智能语音交互解决方案设计，已形成覆盖研发、生产、销售的全产业链发展格局。旗下拥有着力语音芯片及交互解决方案的广州唯创电子（1999 年成立）和上海小语音（2019 年成立）、专注智能安防领域的唯创安全（2016 年成立）、聚焦语音交互硬件的唯创知音语音提示器的武汉唯尼创科技（2018 年成立）、专注声光传感模组制造的唯创迅捷（2018 年成立）五大核心子公司，服务网络辐射全球 30 多个国家和地区。

经过多年技术创新发展，公司建立了完善的语音芯片产品体系，包含语音播放芯片、大功率语音芯片、语音识别芯片、AI 对话芯片、蓝牙语音芯片、多路混音芯片、非接触式传感芯片、录音芯片等全系列产品，其中语音降噪算法和低功耗语音唤醒技术达到国际先进水平。公司还是专业的 MP3 芯片研发制造商，自 2004 年开始生产 MP3 芯片并提供解决方案，历经 8 代产品迭代，WT2605、WT2003 等明星产品以卓越音质表现获得市场广泛认可。产品广泛应用于智能家居、医疗器械、汽车电子、智能安防、消费电子、工业自动化、共享设备、玩具娱乐等 12 大核心领域，并深度拓展至机器人、新能源、人工智能等前沿应用场景。

公司拥有 4000 平方米标准化生产基地，员工 200 余人，月产能 3000 万片以上，建立了从产品研发、测试、声音处理到应用指导的完整质量管控体系。作为行业领先企业，公司每年研发投入占销售额的 20%，累计获得 90+ 项核心技术专利，累计服务超 30000 家企业客户，深受多家世界 500 强企业好评，产品远销 30 多个国家和地区。公司秉持“创造客户价值”和“多快好省”的服务理念，以卓越的 IC 软硬件开发能力为客户提供快捷的语音及智能物联网定制化解决方案，缩短产品开发周期，致力于成为全球语音芯片及交互方案的领导品牌，让生活更加智能化、人性化。

公司名称：广州唯创电子有限公司

电 话：[020-85638557](tel:020-85638557)

E - mail：864873804@qq.com

网 址：www.w1999c.com

地址：广州市花都区新华街道天贵大厦 A 座 7 楼

公司名称：深圳唯创知音电子有限公司（研发中心）

地 址：深圳市宝安区福永街道中粮（福安）智汇创新园 6 栋 2 楼

免责声明：

广州电子有限公司始终致力于为您提供优质产品与服务，温馨提示如下：

产品信息：规格和技术参数可能随时更新，不会逐一通知，请在使用前查阅官网获取最新信息。

知识产权：使用我司产品时，请确保不侵犯第三方权利，由此产生的责任由使用方自行承担。

适用范围：产品主要面向常规消费电子，不适用于航空航天、军事国防、生命维持系统等关键应用。若客户自行用于上述场景，产生的任何风险或损失均由客户自行承担。

技术支持：如有疑问，欢迎随时联系技术支持团队，我们将竭诚为您服务。

本说明书最终解释权归唯创知音所有