

## WT8576功放芯片说明书

---

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.

AB/D切换,4.5WX2,立体声音频功率放大器

概要

WT8576是一款带AB/D切换,双桥音频功率放大器芯片,采用6.0V电源供电;在THD+N等于10%情况下,能为一个4Ω的负载提供2X4.5W的连续功率,WT8576双通道音频功率放大器是为需要输出高质量音频功率的系统设计的,它采用表面贴装技术,只需少量的外围器件,便使系统具备高质量的音频输出功率。WT8576采用双通道设计使芯片具有了桥式联接扬声器放大工作模式,简化了音频系统的外围电路设计。WT8576内置了低功耗待机电路和过热保护电路,同时内置了杂音消除电路,可以消除芯片启动和关断过程中的咔嚓声或噼噗声。WT8576提供了ESOP10L的封装形式,额定的工作温度范围为-40C至85C。

每通道输出功率 (D类模式)	每通道输出功率 (AB类)
Po at 10% THD+N, VDD=6V	Po at 10% THD+N, VDD=6V
RL=8Ω 2.3W (每通道)	RL=8Ω 2.0W (每通道)
RL=4Ω 4.50W (每通道)	RL=4Ω 4.0W (每通道)
Po at% THD+N VDD=5V	Po at 10% THD+N, VDD=5V
RL=8Ω 1.6W (每通道)	RL=8Ω 1.4W (每通道)
RL=4Ω 3.20W (每通道)	RL=4Ω 2.80W (每通道)
Po at% THD+N VDD=3.6V	Po at 10% THD+N,
RL=8Ω 0.9W (每通道)	RL=8Ω 0.8W (每通道)
RL=4Ω 1.7W (每通道)	RL=4Ω 1.5W (每通道)

- . 工作电压: 2.7V到6.2V
- . 咔嚓声和噼噗声”抑制电路
- . 低关断电流(<0.1pA)
- . 过流保护,短路保护和热保护
- . 符合Rohs的无铅封装

封装  
ESOP10L

应用  
LCD-TV  
笔记本电脑  
数码相框  
USB接口的扬声器

典型应用电路

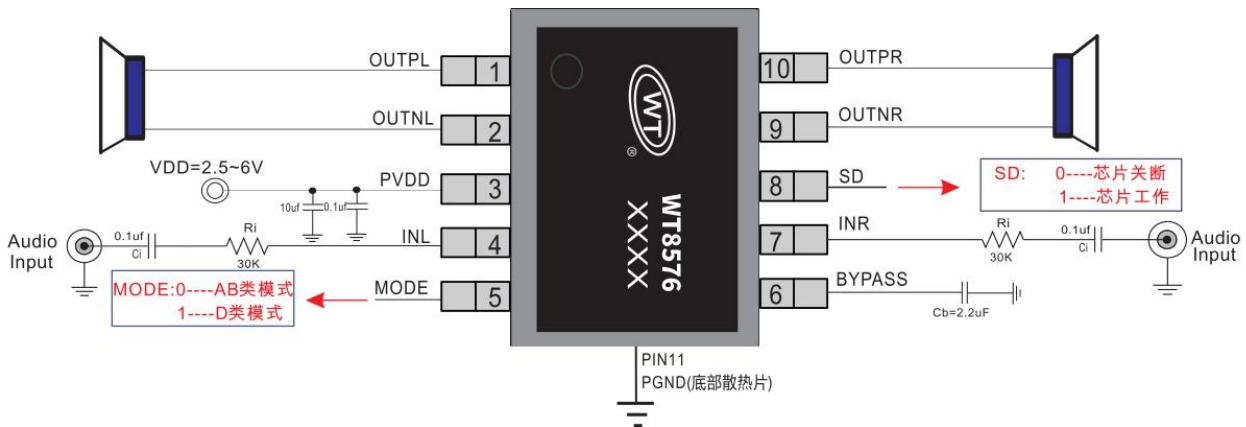
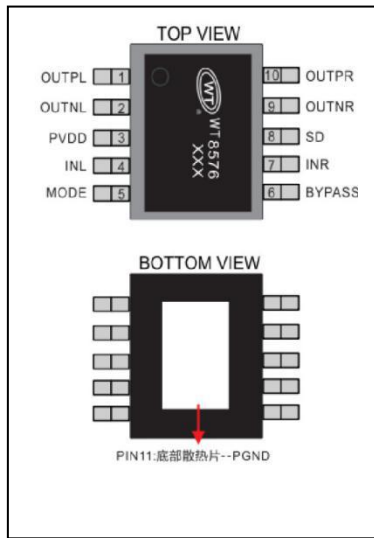


图1 : 应用线路图


**管脚说明**

管脚	说明	输入输出	功能
1	OUTPL	输出	左声道输出正端
2	OUTNL	输出	左声道输出负端
3	PVDD	电源	电源端
4	INL	输入	左声道音频输入端
5	MODE	输入	AB/D切换管脚置高为D类模式置低为AB类模式
6	BYPASS	输入	电压基准端
7	INR	输入	右声道音频输入端
8	SD	输入	关断控制脚低电平关断
9	OUTPR	输出	右声道输出正
10	OUTNR	输出	右声道输出负端
11	PGND	地	系统功率地,必须大面积覆铜以增加散热性能

**极限参数表**

参数	描述	数值	单位
VDD	无信号输入时供电电源	6.5	v
VI	输入电压	-0.3 to VDD+0.3	v
TJ	结工作温度范围	40to150	v
TSDR	引脚温度(焊接15秒)	220	°C
TSTG	存储温度范围	-65to150	°C


**推荐工作环境**

参数	描述	数值	单位
VDD	电源电压	2.7~6.2	V
TA	环境温度范围	-40~85	°C
Tj	结温范围	-40~150	°C

**热效应信息**

参数	描述	数值	单位
$\Theta_{ja}$	封装热阻--芯片到环境热阻	45	C/W
$\Theta_{jc}$	封装热阻-芯片到封装表面热阻	10	C/W

**订购信息**

产品型号	封装形式	器件标识	包装尺寸	卷带宽度	数量
WT8576	ESOP10L		管装		100

**ESD范围**

ESD范围HBM(人体静电模式)-----±4kV

ESD范围MM(机器静电模式)-----+400V

- 1.上述流程仅仅是器件工作的极限值,不建议器件的工作条件超过此极限值,否则会对器件的可靠性及寿命产生影响甚至造成永久性的损坏。
- 2.PCB板放置WT8576的地方需要有散热设计,使得WT8576底部的散热片和PCB板的散热区域相连,并通过过控和地相连。

## 电气参数(VDD=5V,TA=25°C)

参数	描述	测试条件	最小	典型值	最大	单位
VDD	供电电源		2.7V		6.2	V
IDD	静态电流	VIN=0V,IO=0V,HP-IN=0V VIN=0V,IO=0V,HP-IN=4V		10 7	13	MA
ISD	关断电流	SHUTDOWN管脚接地		0.04	1	UA
VIH(SD)	SD输入高电平		1.4			V
VIL(SD)	SD输入低电平				0.4	V
VIH	MODE输入高电平		VDD-1			V
VIL	MODE输入低电平				0.9	V

## 桥接模式电气特性(VDD=5V TA=25°C,除非特殊说明测试数据针对产品的D类模式)

参数	描述	测试条件	典型值	极限值	单位	
Vos	输出失调电压	VN=0v	5	50	mv(max)	
PO	输出功率	D类模式	THD+N=10%,f=1KHZ RL=4Ω,VOD=6V	4.55		W
			THD+N=1%, f=1 KHZ. RL=4Ω, VDD=6V	3.70		W
			THD+N=10%,f=1 KHZ, RL=4Ω, VDD=5V	3.20		W
			THD+N=1%,f=1 KHZ, RL=4Ω, VDD=5V	2.60		W
		AB类模式	THD+N=10%,f=1KHZ RL=4Ω,VOD=6V	4.00		W
			THD+N=1%, f=1 KHZ. RL=4Ω, VDD=6V	3.20		W
		THD+N=10%,f=1 KHZ, RL=4Ω, VDD=5V	2.80		W	
		THD+N=1%,f=1 KHZ, RL=4Ω, VDD=5V	2.30		W	
TWU	启动时间	VDD=5.0V, Bypass=2. 2UF	400		MS	
THD+N	总谐波失真	20HZ<F<20KHZ, AVD=2, RL=8, P0=1W	0.1		%	
PsRR	电源抑制比	VDD=5V,VRIIPPLE=200MVRMS, RL=8Ω, CB=1.0UF	67		DB	
XTALK	通道隔离度	f=1KHZ CB=1.0UF	90		DB	
SNR	信噪比	VDD=5V. Po=1.1W. RL=8Ω	98		DB	

典型特征曲线 (D类曲线)

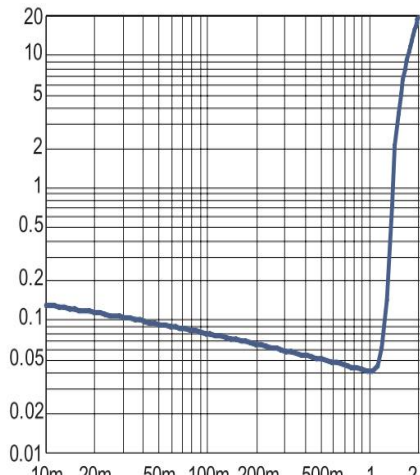


Figure 3. THD+N vs. Output Power

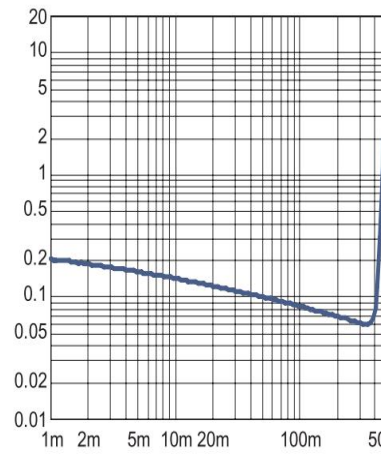


Figure 4. THD+N vs. Output Power  
3V, 80ohm, BTL at f=1 kHz

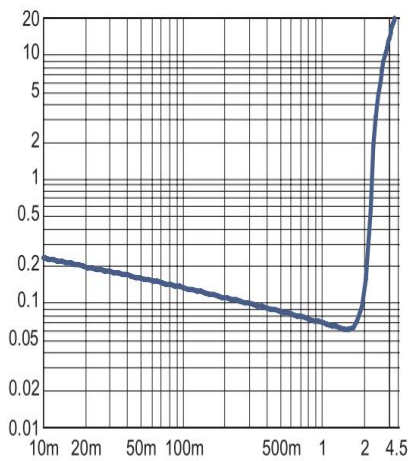


Figure 7. THD+N vs. Output Power  
BTL mode, 6V, 40ohm, f=1 kHz

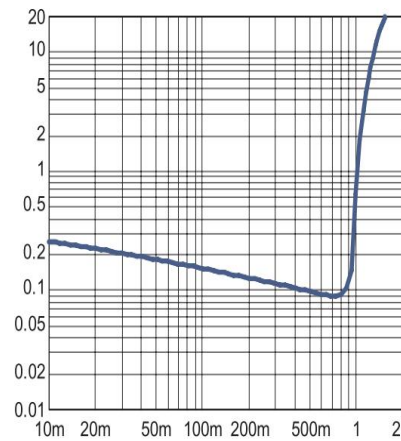


Figure 8. THD+N vs. Output Power  
BTL mode, 3V, 40ohm, f=1 kHz

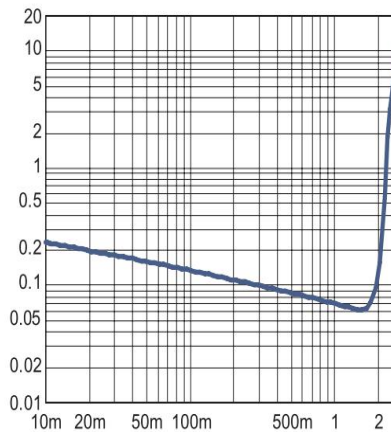


Figure 8. THD+N vs. Output Power  
BTL mode, 3V, 40ohm, f=1 kHz

典型特征曲线 (D类曲线)

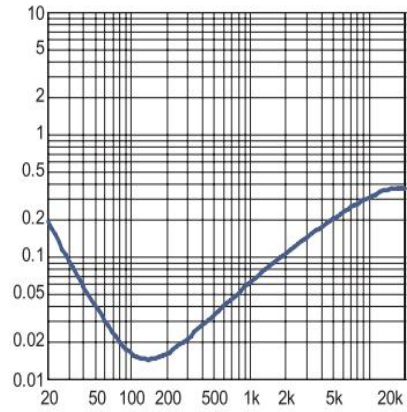
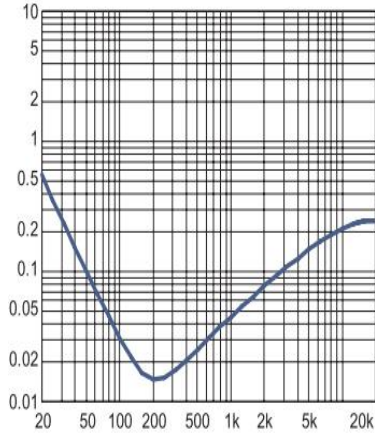


Figure 10. THD+N vs. Frequency  
BTL mode, 3V, 8Ohm, Po=300mW

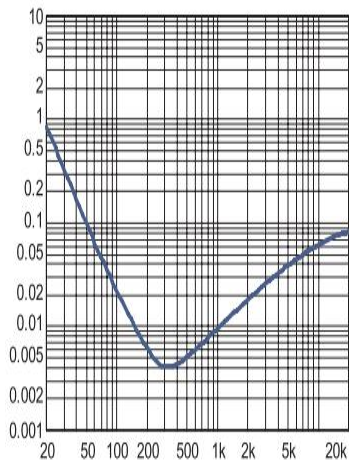


Figure 11. THD+N vs. Frequency  
SE mode, 6V, 320hm, Po=70mW

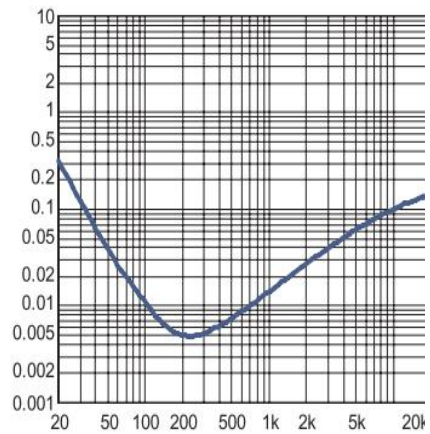


Figure 12. THD+N vs. Frequency  
SE mode, 3V, 320hm, Po=20mW

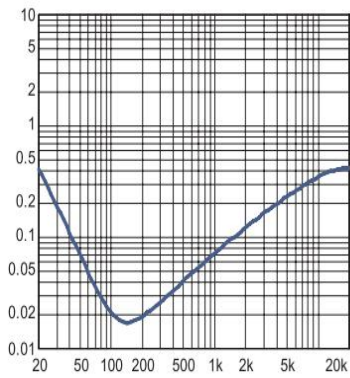


Figure 13. THD+N vs. Frequency

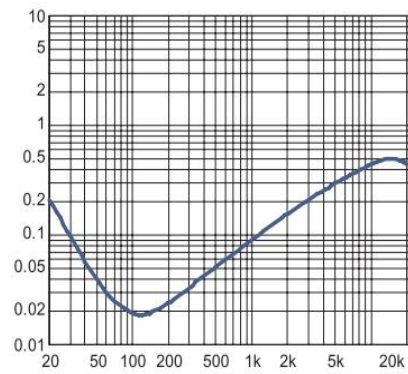


Figure 14. THD+N vs. Frequency

典型特征曲线(D类模式)

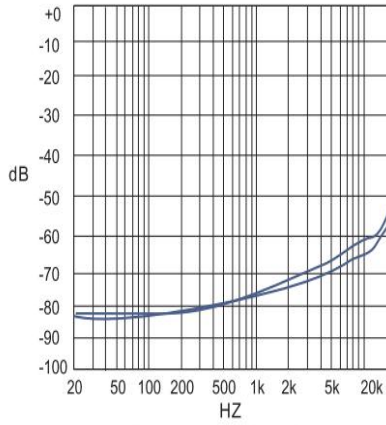


Figure 15. PSRR vs. Freq  
BTL mode, 6V, 80Ohm, 200mVpp  
Input terminated

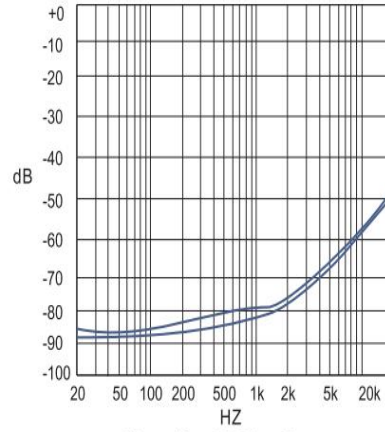


Figure 16. PSRR vs. Freq  
BTL mode, 3V, 80Ohm, 200mVpp

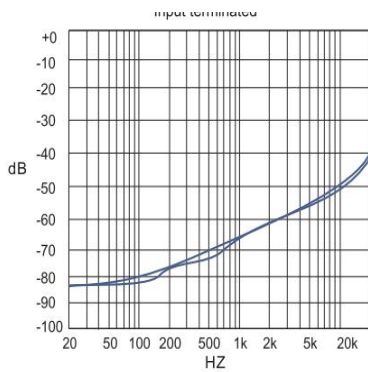


Figure 17. PSRR vs. Freq  
BTL mode, 6V, 80Ohm, 200mVpp

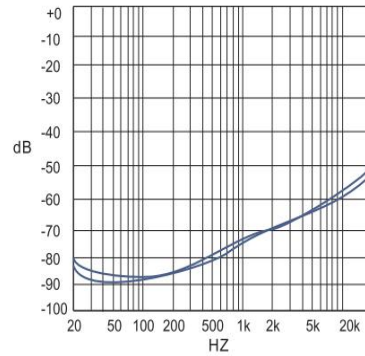


Figure 18. PSRR vs. Freq  
BTL mode, 3V, 80Ohm, 200mVpp

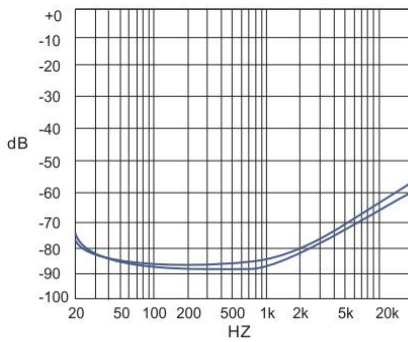


Figure 19. PSRR vs. Freq  
SE mode, 6V, 320Ohm, 200mVpp  
Input terminated

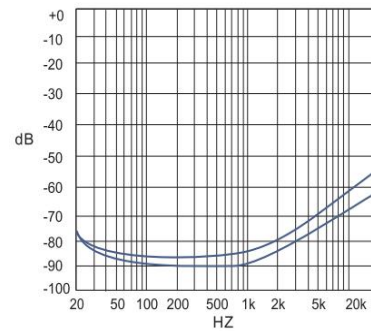


Figure 20. PSRR vs. Freq  
SE mode, 3V, 320Ohm, 200mVpp  
Input terminated

典型特征曲线(D类模式)

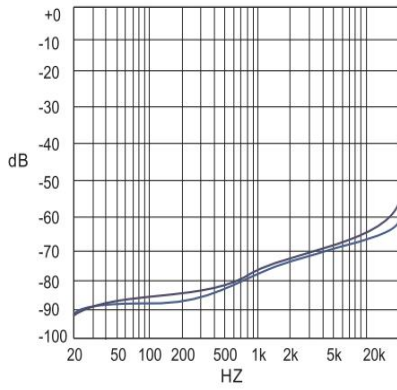


Figure 21. PSRR vs. Freq  
SE mode, 6V, 32Ohm, 200mVpp  
Input unterminated

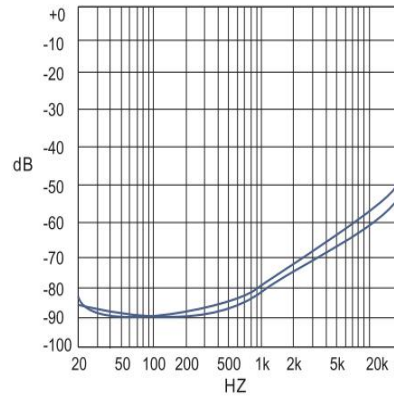


Figure 22. PSRR vs. Freq  
SE mode, 3V, 32Ohm, 200mVpp  
Input unterminated

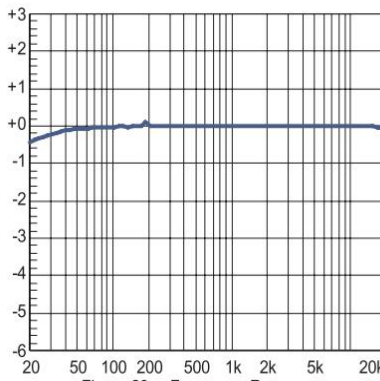


Figure 23. Frequency Response  
BTL mode, 6V, 8Ohm

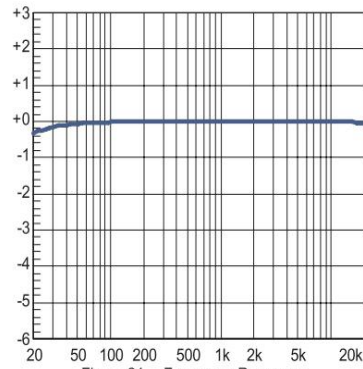


Figure 24. Frequency Response  
BTL mode, 3V, 8Ohm

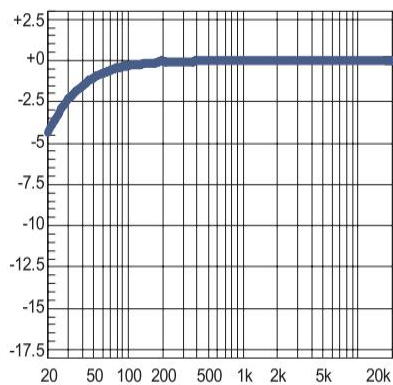


Figure 25. Frequency Response  
SE mode, 6V, 32Ohm, C5/C6=220uF

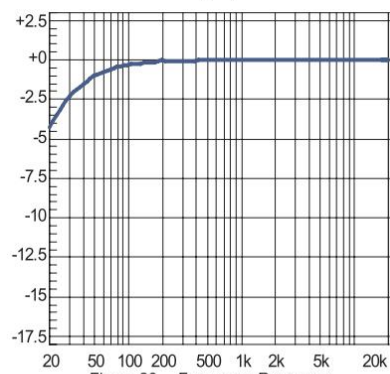


Figure 26. Frequency Response  
SE mode, 3V, 32Ohm, C5/C6=220uF



典型特征曲线(D类模式)

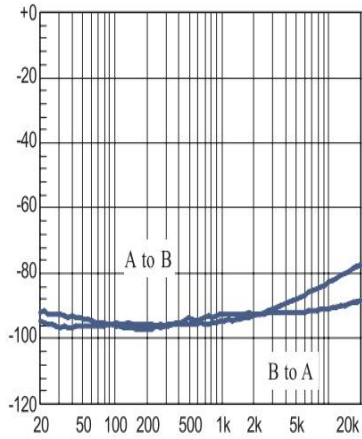


Figure 27. Crosstalk

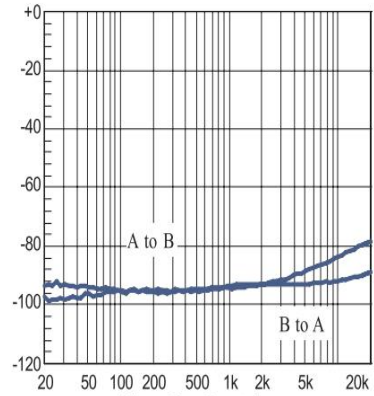


Figure 28. Crosstalk  
BTL mode, 3V, 80hm, Po=0.3W

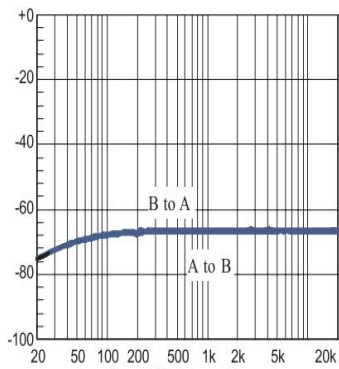


Figure 29. Crosstalk  
SE mode, 6V, 320hm, Po=80mW

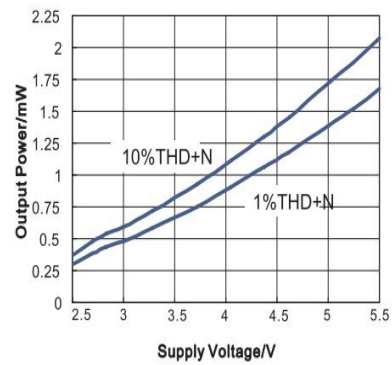


Figure 30. Output Power vs. Power Supply  
BTL mode, f=1 kHz, RL=8 Ohm

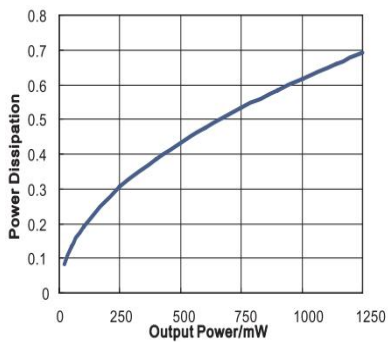


Figure 31. Power Dissipation vs. Output Power  
BTL mode, 5V, f=1 kHz, RL=80hm, THD+N<=1%

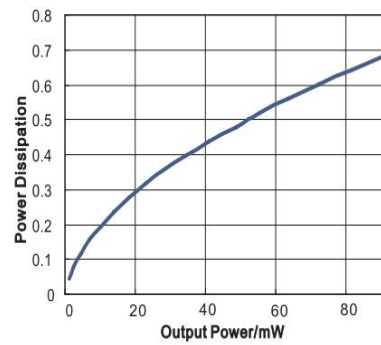


Figure 32. Power Dissipation vs. Output Power  
SE mode, 5V, f=1 kHz, RL=320hm

典型特征曲线(AB类模式)

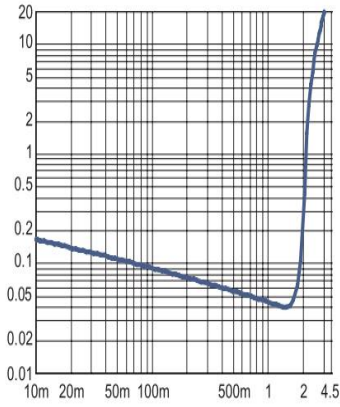


Figure 33. THD+N vs. Output Power  
BTL mode, 6V, 40 $\Omega$ , f=1 kHz

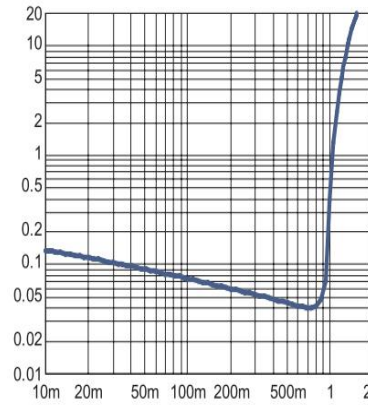


Figure 34. THD+N vs. Output Power  
BTL mode, 3V, 40 $\Omega$ , f=1 kHz

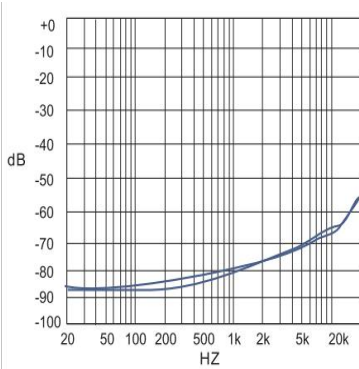


Figure 35. PSRR vs. Freq  
BTL mode, 6V, 80 $\Omega$ , 200mVpp

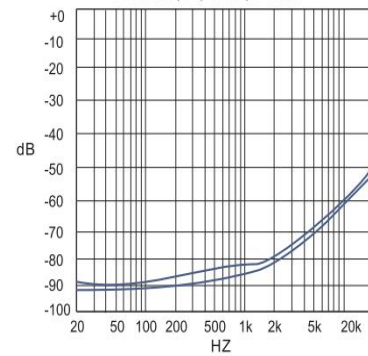


Figure 36. PSRR vs. Freq  
BTL mode, 3V, 80 $\Omega$ , 200mVpp  
Input terminated

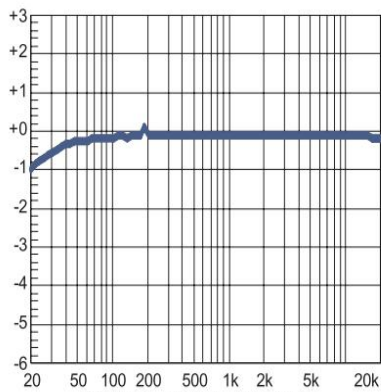


Figure 37. Frequency Response  
BTL mode, 6V, 80 $\Omega$

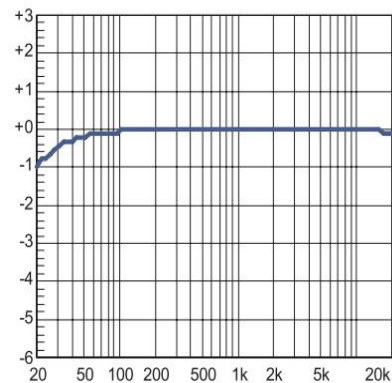


Figure 38. Frequency Response  
BTL mode, 3V, 80 $\Omega$

典型特征曲线(AB类模式)

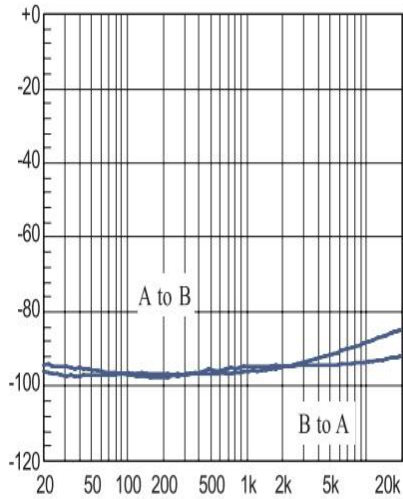


Figure 39. Crosstalk  
BTL mode, 6V, 80Ohm,  $P_o=1W$

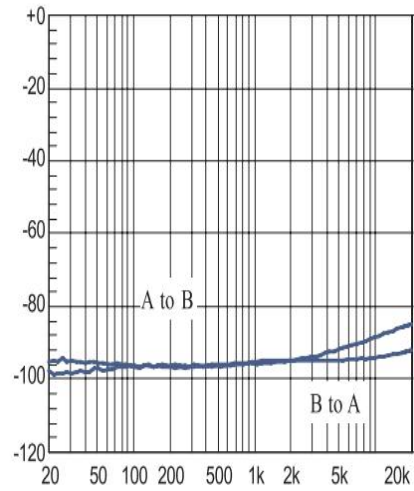


Figure 41. Crosstalk  
BTL mode, 3V, 80Ohm,  $P_o=0.3W$

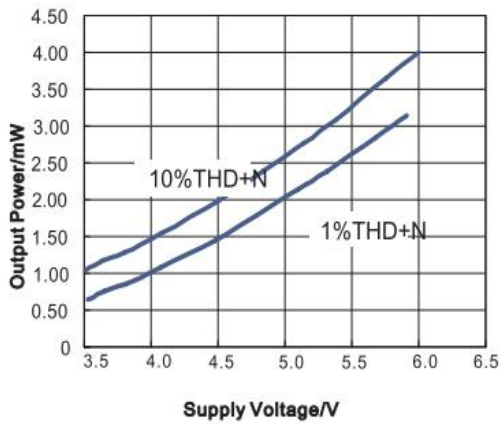


Figure 43. Output Power vs. Power Supply  
BTL mode,  $f=1\text{ kHz}$ ,  $R_L=8\text{ Ohm}$

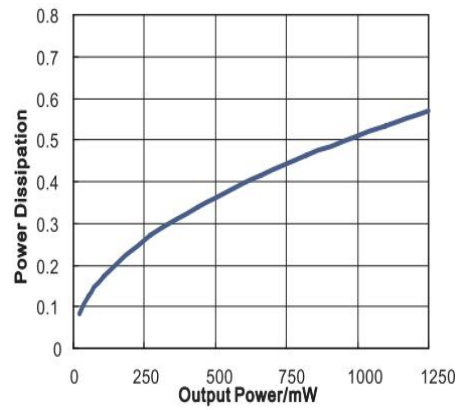


Figure 44. Power Dissipation vs. Output Power  
BTL mode, 5V,  $f=1\text{ kHz}$ ,  $R_L=80\text{ Ohm}$ ,  $THD+N \leq 1\%$

## 应用信息

### WT8576基本结构描述

WT8576是双端输出的立体声音频功率放大器,内部集成两级四个运算放大器,构成双通道(A,B通道)立体音频放大器,(以下为A通道的论述,同时也适合于B通道放大器A1的增益是外部配置结构决定的,闭环增益通过配置Rf和Ri来决定;而放大器A2的增益有内部电阻结构决定,固定为-1,A2构成倒相放大器。驱动的负载连接到两个放大器输出端之间。放大器A1的输出作为放大器A2的输入,这样导致两个放大器产生幅值相同,相位差180°,利用相位不同,当负载连接于-OUTA和+OUTA输出端之间且为差动输出时(通常被称作“桥式模型”),该C各通道的差动增益为

$$A_{VD} = \frac{R_f}{R_i} \quad (1)$$

WT8576的反馈电阻Rf=300kΩ,输入电阻Ri为30kΩ,所以闭环增益是20dB。

### 电源旁路

对于任何功率放大器,适当的电源旁路对于低噪声性能和高电源抑制是非常关键的。典型运用中,使用一个6V的调节器,这个调节器具有一个1pF和一个F的旁路电容,有助于电源稳定,降低输入噪声和改善电源瞬态响应。在电源和地间连接电容的导线及内部连线应尽可能缩短。在管脚BYPASS与地间连接一个1uF的电容CE可改善内部偏置电压的稳定性和提高放大器的抑制比PSRR,当CB增大时PSRR也随之提高,但CB增加太大会影响放大器的降噪性能。

### 欠压锁定(UVLO)

WT8576内部具有低电压检测电路,当电源电压下降到1.8V以下时,WT8576将关闭输出,直到VDD大于2.7V时器件再次开启回到正常状态短路保护WT8576内部具有短路保护功能,一旦检测到输出与输出、输出与地或电源短路,芯片会立即关闭输出,避免芯片受损,如果短路状态消除,器件将会重新开启。

### 过热保护

当芯片的温度超过150°C时,热保护电路将起作用,芯片自动被关断。由于芯片制造工艺的差异,不同的芯片之间最大有±15°C的偏差,当温度降低30°C后WT8576继续正常工作

### Bypass电容的选取

仔细考虑与BYPASS管脚相连的电容CB可使输入电容的尺寸减到最小。因为CB决定WT8576S静态工作点的稳定

性,所以当开启有爆裂的输入信号时它的值非常关键。WT8576S的输出倾斜到静态直流电压(Vo/2)越慢,则开启的pop声越小。选取2.2uF的CB且C为小电容(0.1uF到0.39uF的范围),则可得到一个“滴答声”和Pop声”都较小的关断功能。鉴于以上讨论,选取可满足带宽需要的、不太大的Ci有助于使“滴答声”和Pop”减到最小。

### 输入电容(Ci)

对于便携式设计,较大输入电容既昂贵又占用空间,因此需要恰当的输入耦合电容,但在许多应用便携式扬声器的例子中,无论内部还是外部,很少可以出现低于100Hz至150Hz的信号。因此使用一个大的输入电容不会增加系统性能,输入电容(Ci)和输入电阻(Ri)组成一个高通滤波器,截止频率为

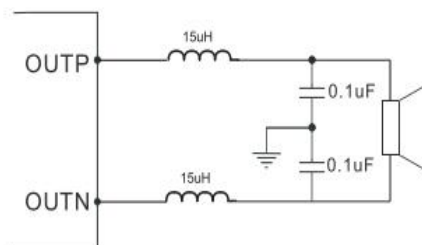
$$f_c = \frac{1}{(2\pi R_{in} C_{in})}$$

除了系统损耗和尺寸,POP声受输入耦合电容C的影响,较大的输入耦合电容需要更多的电荷才能到达它的静态电压(1/2VDD)。这些电荷需要内部反馈电路提供,因此,在保证低频性能的前提下,减小输入电容可以减少启动POP声。模拟基准旁路电容(CBYP)

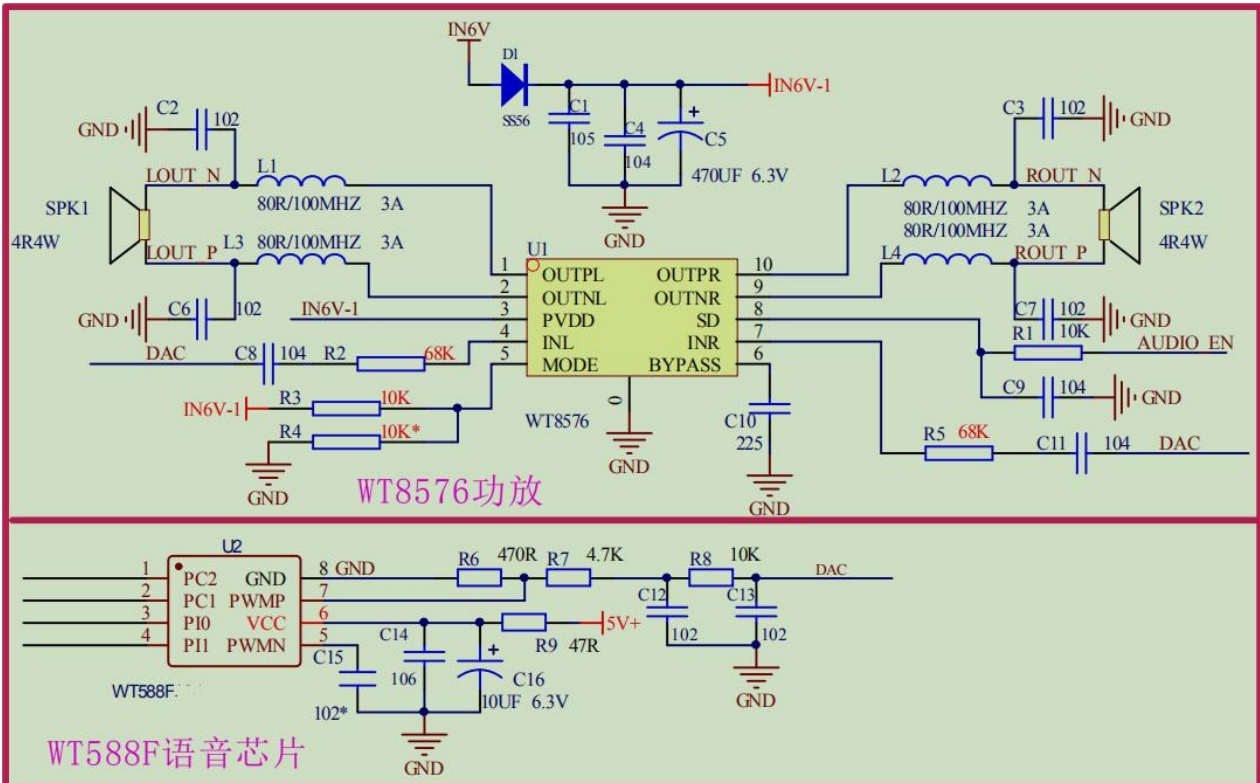
模拟基准旁路电容(CBYP)是最关键的电容,它与几个重要性能相关,在从关闭模拟启动或复位时,CBYP决定了放大器开启的速度。第二个功能是减少电源与输出驱动信号耦合时制造的噪声,这些噪声来自于内部模拟基准或放大器其它器件,会降低WT8576的PSRR和THD+N性能。建议使用2.2F的电容,使用更大的电容可以减小噪声,提高PSRR,但是会延长启动时间关断模式为了节电,在不使用放大器时,可以关闭放大器WT8576有关控制管脚SD,可以控制放大器是否工作,该管脚内部有400KQ的下拉电阻。当需要关断或者接GND,当需要启动WT8576的时,只需将SD管脚直接接电源即可AB/D模式控制WT8576具有AB/D两种工作模式,MODE脚内部有200KQ的上拉电阻。当需WT8576工作在D类模式下,MODE脚悬空或者接VDD当需要WT8576工作在AB类模式下,MODE脚直接接地即可。

### 磁珠和电容

WT8576在没有磁珠和电容的情况下,对于60cm的音频线,仍可满足FCC标准的要求。在输出音频线过长或器件布局靠近EM敏感设备时,建议使用电感,电容。电感和电容要尽量靠近WT8576放置其参数设置如下:



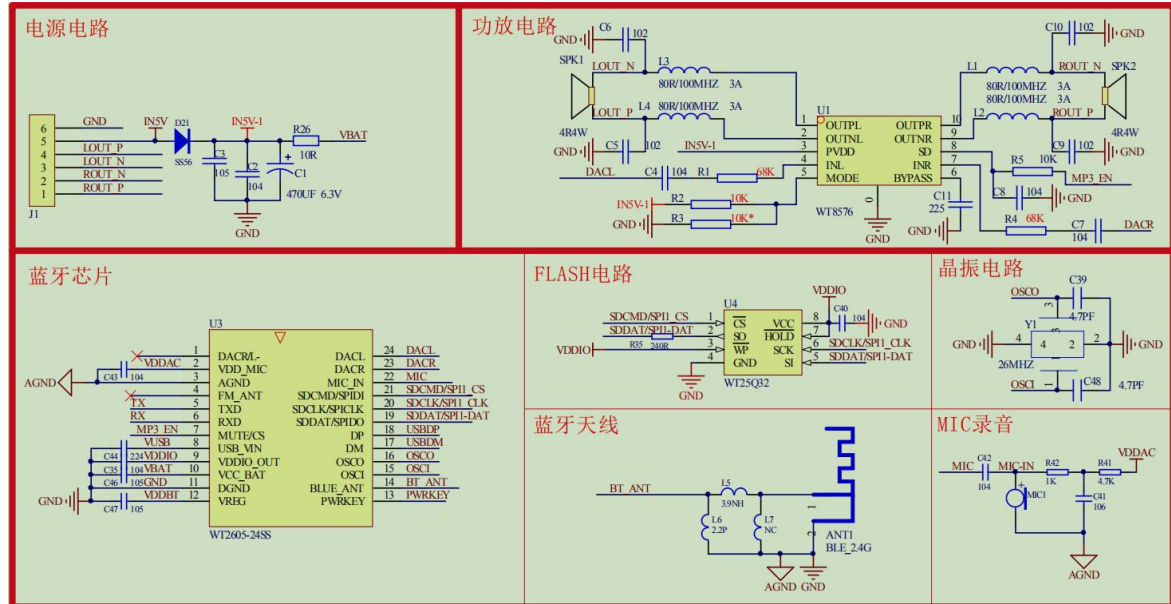
## WT588F芯片应用电路



注:可以用WT588F芯片的第一脚来使能功放芯片,语音芯片不播放时第一脚为高电平,播放时为低电平(需根据功放使能状态做相应的电平转换);也可以用单片机来使能功放芯片或外接电源一直使能功放芯片。

\*表示此部分可以不接

WT2605-24SS芯片应用电路



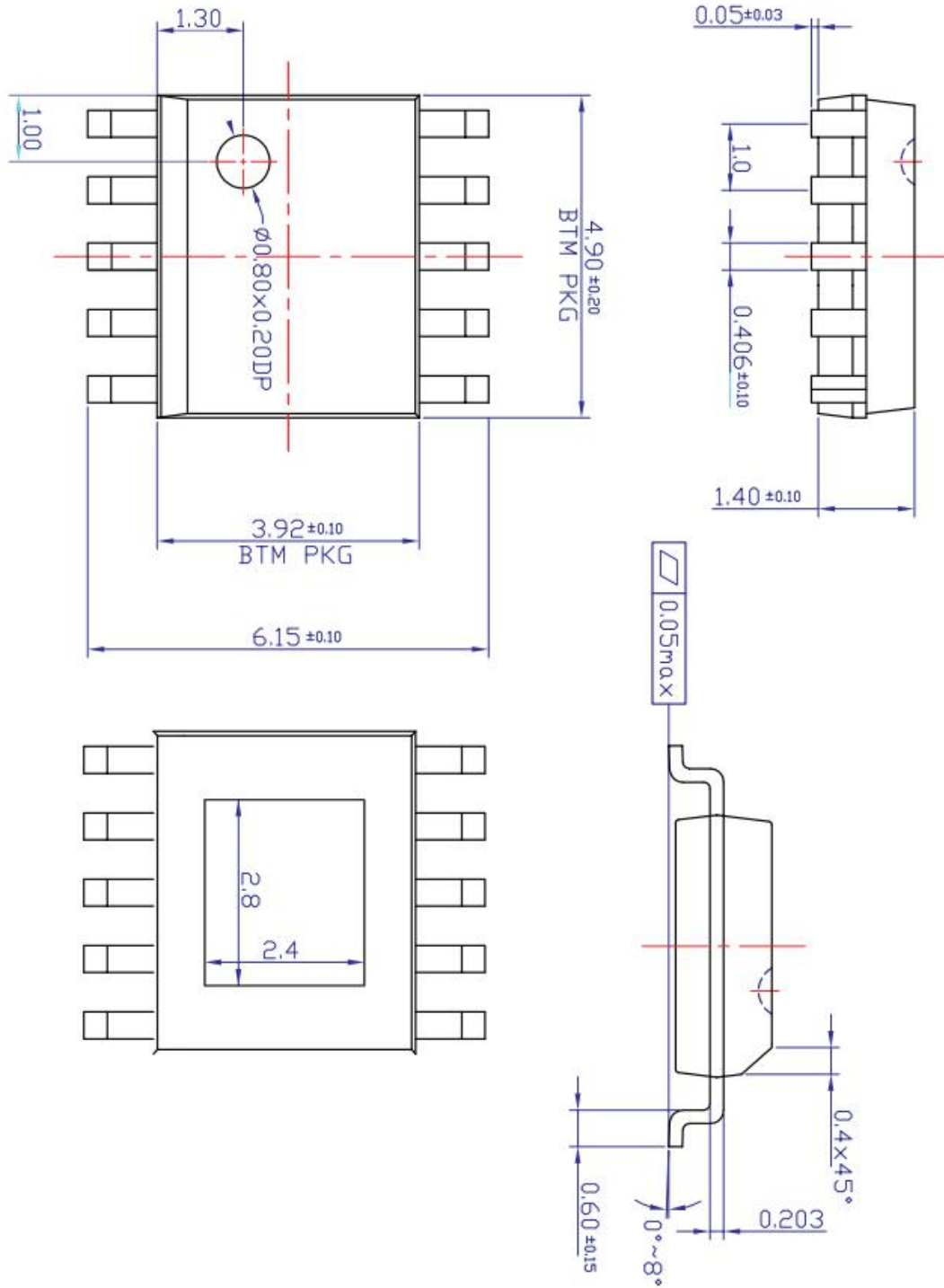
## WT8576功放模块使用说明



1. S1+、S1-脚为DACR的音频输出脚，S+、S-脚为DACL的音频输出脚，外接喇叭，可外接两个4Ω 4W的喇叭。
2. +V和G脚为模块的供电脚，供电范围为2.7-6.2V。
3. EN脚为功放的使能脚，EN脚为高电平时，功放芯片工作；EN脚为低电平时，功放芯片不工作。
4. 第八脚GND脚为共地脚，可用于功放模块和语音模块之间的共地，如果功放模块和语音模块为同一电源供电时可不接。
5. DACR、DACL脚分别为左右声道音频输入脚，音频信号通过DACR、DACL脚输入给功放芯片。

封装信息

WT8576 ESOP10L



- Note: 1. Follow from JEDEC MS-012 BC  
2. All sizes are millimeters





### MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生,采取下面的预防措施,可以有效防止MOS电路由于受静电影响而引起的损坏

- .操作人员要通过防静电腕带接地。
- .设备外壳必须接地。
- .装配过程中使用的工具必须接地。
- .必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

## 历史版本

版本	日期	说明
V1.00	2020-08-06	初始版本
V1.01	2021-02-20	原理图修改

**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，唯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:WT2000、WT2003、WT2605、WT5001、WT588D、WTH、WTV、WTN等，语音识别系列包含：WTK6900、WTK6900B、WTK6900C、WTK6900CE等，功放芯片系列包含:WT4890、WT8302、WT8509、WT85711、WT8623、WT8673、WT8576等,每一款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。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（2020-3）为止更新换代一起出了11种MP3解决方案，并且得到市场的广泛认可。其中的WT2000、WT2003、WT2605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](mailto: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](mailto:864873804@qq.com)

网址：[www.w1999c.com](http://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

E-mail：[BHL8664@163.com](mailto:BHL8664@163.com)

传真：010-89750195

网址：[www.wcht1998.com.cn](http://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