

NS4252 3.2Wx2 双声道频功率放大器

1 特性

- 工作电压范围：2.5V-5.5V
- 输出功率 3.2W@Class D/Load=4ohm
- 优异的全带宽 EMI 抑制能力
- 优异的“上电，掉电”噪声抑制
- 内置过流保护、过温保护等
- QFN4x4-16 封装

3 应用范围

- 手提电脑
- 智能音箱
- 骨传导耳机

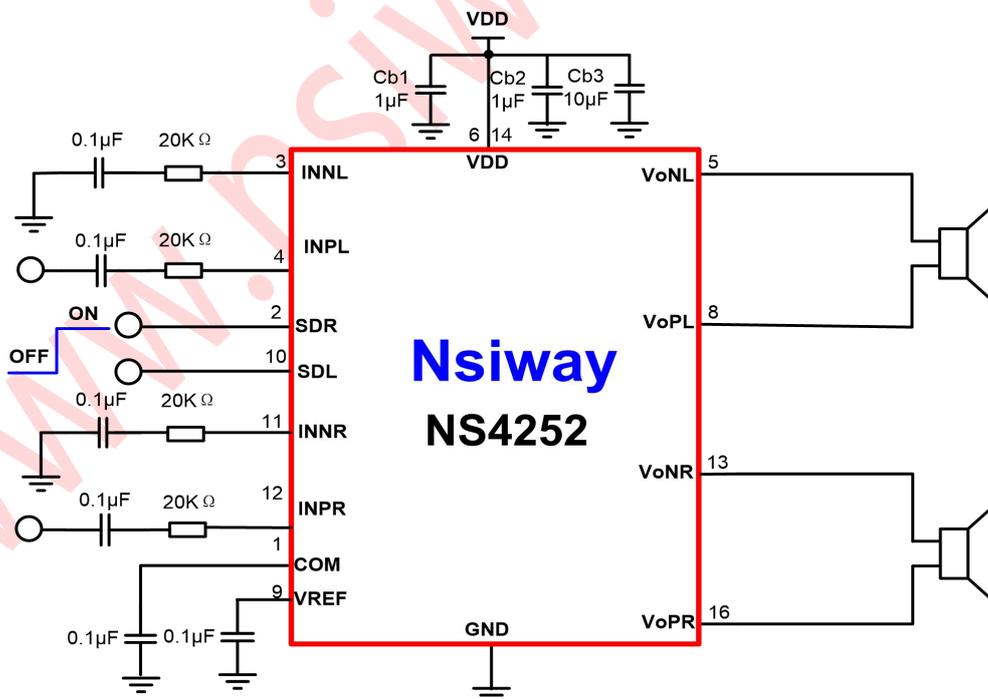
4 应用电路

单端应用：

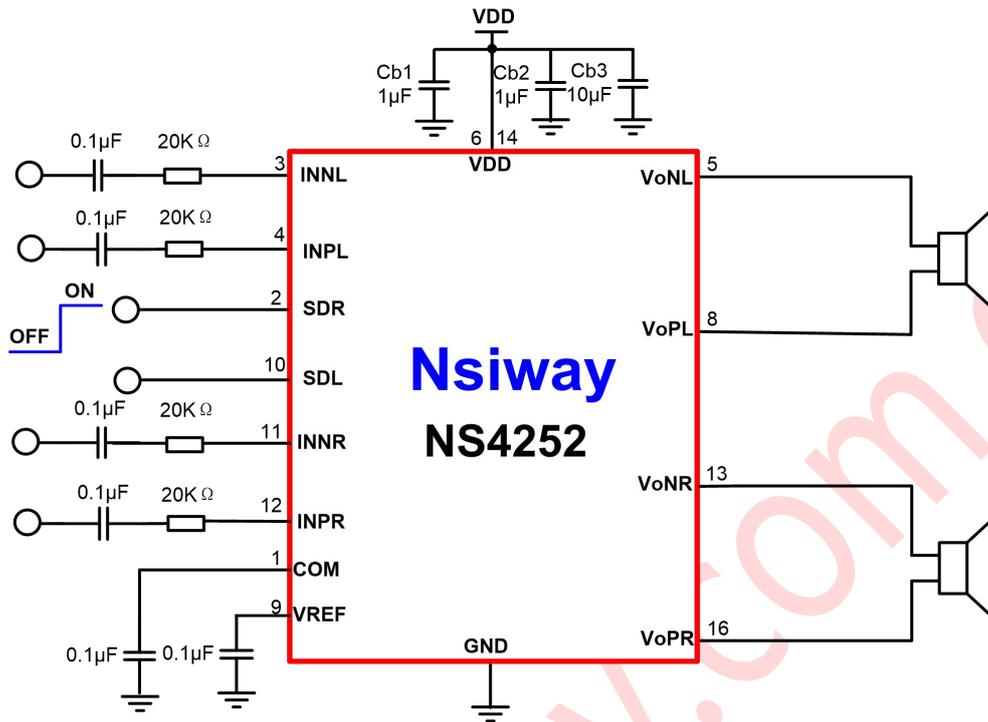
2 说明

NS4252 是一款差分输入，超低 EMI，无需滤波器，（3.2Wx2）双声道 D 类音频功率放大器。芯片有两个控制端分别控制芯片的左右声道，可通过高低电平控制芯片的工作模式：SDL/SDR 脚电压为高电平时，芯片的 L/R 通道进入工作模式，低电平时芯片关断，应用灵活方便。NS4252 采用先进的技术，在全带宽范围内极大地降低了 EMI 干扰，最大限度地减少了对其他外部元件的影响。其输出无需滤波器的 PWM 调制结构减少了外部元件、PCB 面积和系统成本。

NS4252 内置过流保护、过温保护功能，有效地保护芯片在异常工作状况下不被损坏。NS4252 提供 QFN4x4-16 封装。

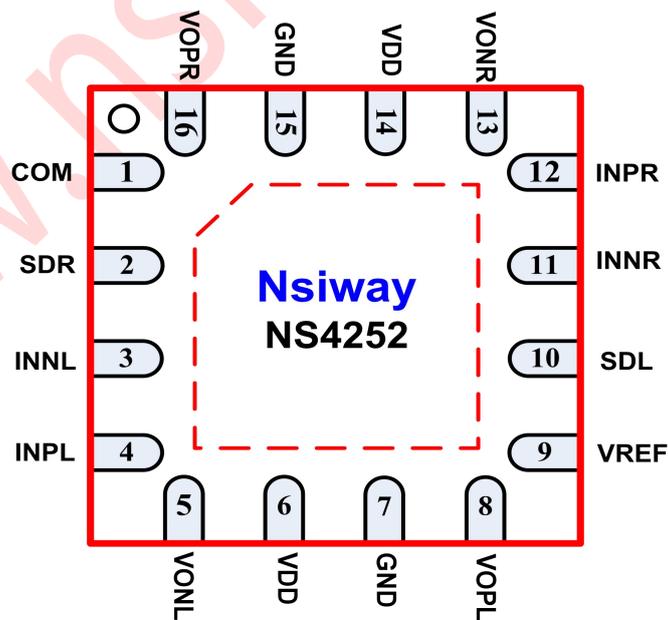


差分应用:



5 管脚配置

NS4252 QFN4x4-16 的俯视图如下图所示:



NS4252 管脚说明:

编号	管脚名称	管脚描述
1	COM	旁路电容
2	SDR	右模式控制脚, 高电平开启, 低电平关断
3	INNL	左声道输入负端
4	INPL	左声道输入正端
5	VONL	左声道输出负端
6	VDD	电源输入正极
7	GND	电源地
8	VOPL	左声道输出正端
9	VREF	旁路电容
10	SDR	右模式控制脚, 高电平开启, 低电平关断
11	INNR	右声道输入负端
12	INPR	右声道输入正端
13	VONR	右声道输出负端
14	VDD	电源输入正极
15	GND	电源地
16	VOPR	右声道输出正端

6 极限工作参数

参数	最小值	最大值	单位
输入电压	-0.3	6.5	V
储存温度	-65	150	°C
耐 ESD 电压		4000	V
结温		150	°C
工作温度	-40	85	°C
热阻			
JC		20	°C/W
JA		80	°C/W
焊接温度		260	°C

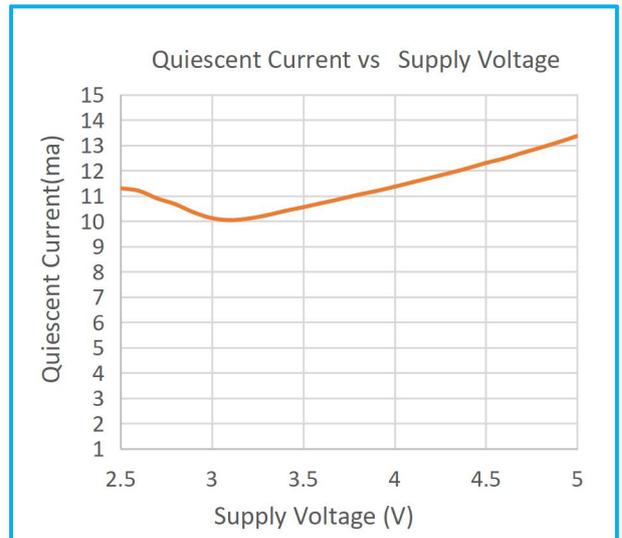
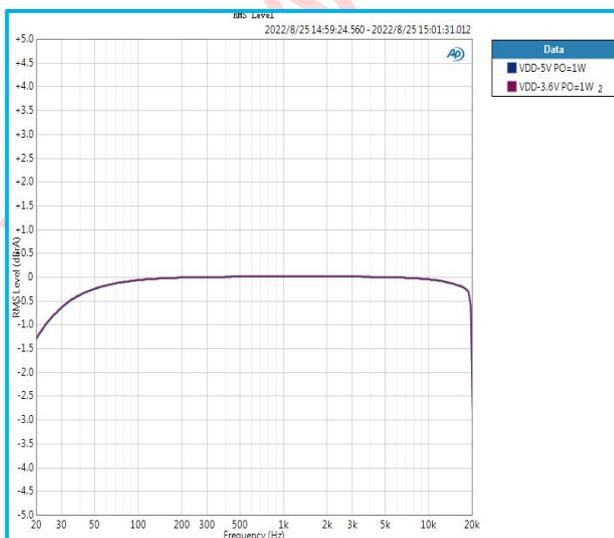
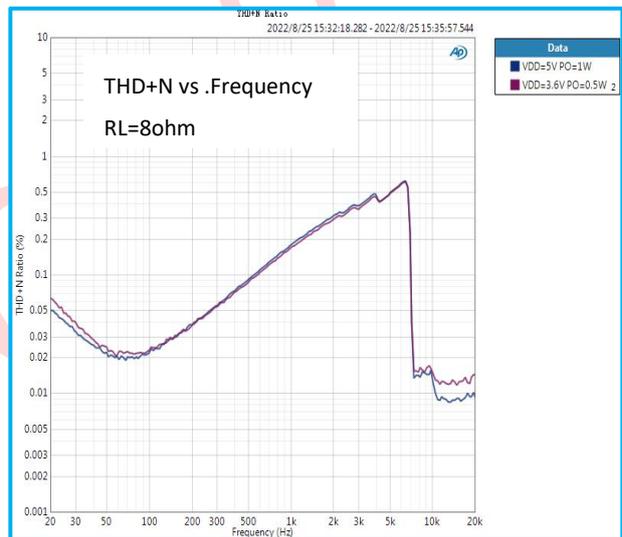
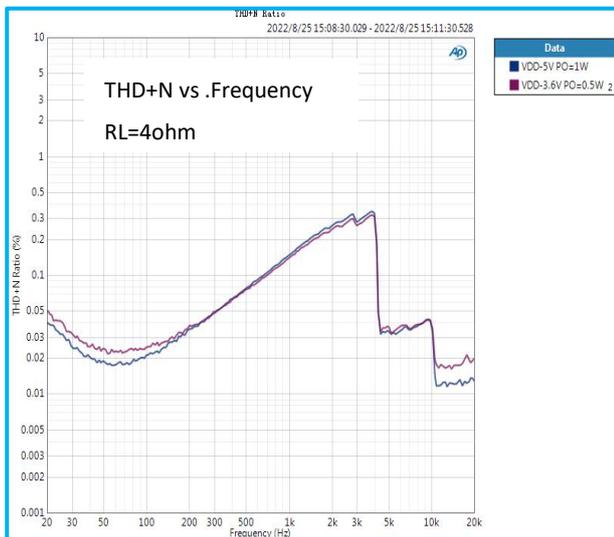
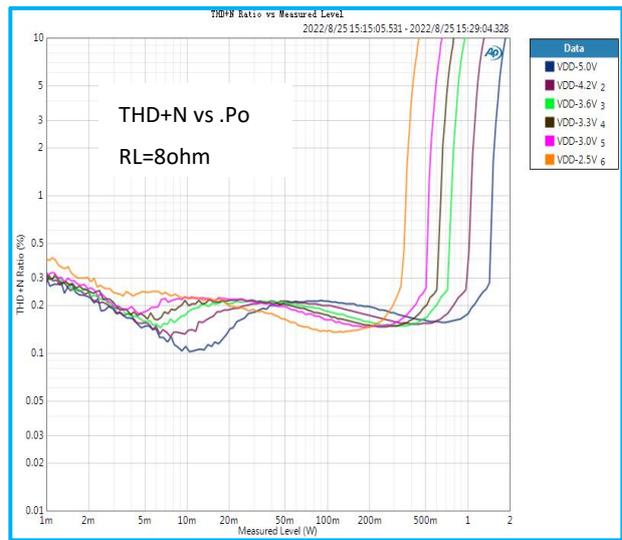
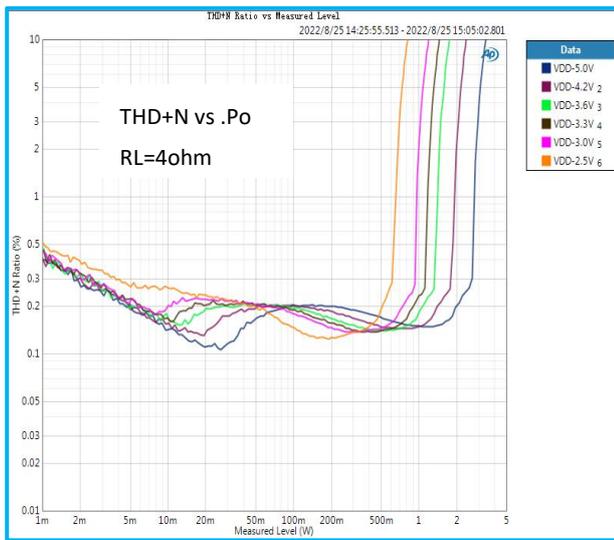
注: 如果器件工作条件超过上述极限值, 可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅仅是工作条件的极限值, 不建议器件工作在推荐条件以外的情况, 器件长时间工作在极限条件下, 其可靠性及寿命可能受到影响。

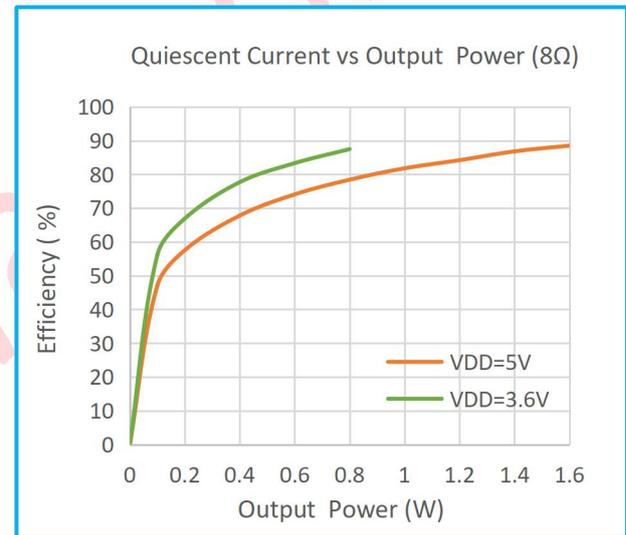
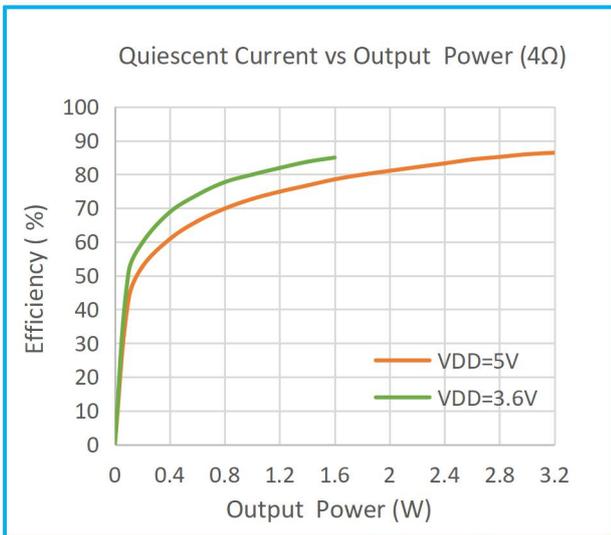
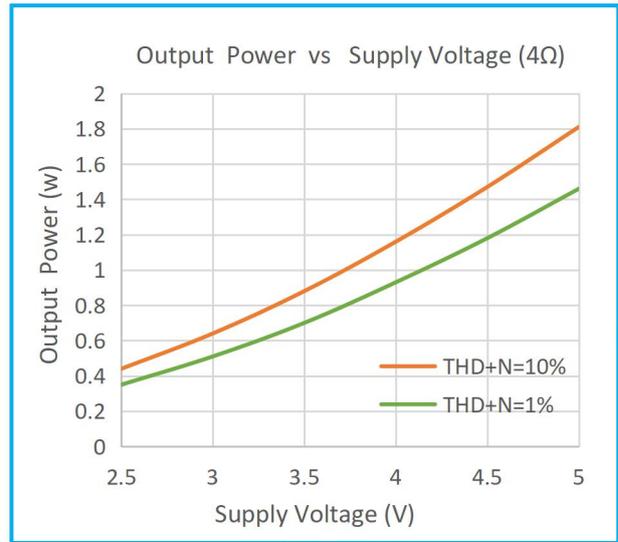
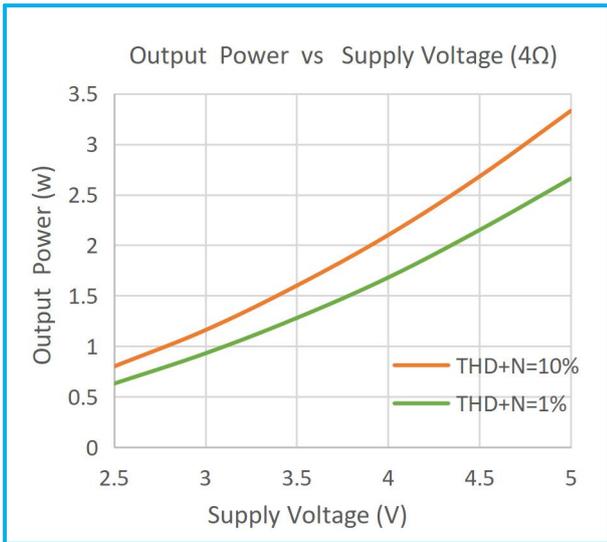
7 电气特性

 工作条件（除非特别说明）： $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V_{DD}	推荐工作电压		2.5		5.5	V
I_{DD}	电源静态电流	$V_{IN}=0V, V_{DD}=5V, \text{No Load}$ $V_{IN}=0V, V_{DD}=3.6V, \text{No Load}$		13 11		mA
I_{SD}	关断漏电流	$V_{IN}=0V, V_{DD}=3.6V, S_{DL}/S_{DR}=0V$	0	1		μA
V_{OS}	输出失调电压	$V_{IN}=0V, V_{DD}=3.0V \text{ to } 5.0V$		5	20	mV
PSRR	电源抑制比	217Hz		-80		dB
		20kHz		-22		dB
CMRR	共模抑制比			-70		dB
f_{sw}	调制频率			360		kHz
η	效率	$V_{DD}=5V, R_L=8\Omega$		88		%
$V_{Class D}$	Class D 模式电压阈值		1.2		5	V
V_{SD}	关断模式电压阈值		0		0.2	
THD+N	总失真度+噪声	Gain=12dB, f=1kHz $R_L=8\Omega, P_O=1W$		0.15		%
SNR	信噪比	Gain=12dB, f=1kHz $R_L=4\Omega, V_{DD}=5V, P_O=1W$		80		dB
OTP	热保护温度			160		$^{\circ}\text{C}$
OTH	滞回温度			30		$^{\circ}\text{C}$
P_O 输出功率	VDD=5V	THD=1%, CLASS D, f=1KHz, $R_L=4\Omega$		3.2		W
		$R_L=8\Omega$		1.8		
	VDD=3.7V	THD=10%, CLASS D, f=1KHz, $R_L=4\Omega$		2.5		W
		$R_L=8\Omega$		1.45		
VDD=3.7V	THD=1%, CLASS D, f=1KHz, $R_L=4\Omega$		1.75		W	
	$R_L=8\Omega$		1.0			
VDD=3.7V	THD=10%, CLASS D, f=1KHz, $R_L=4\Omega$		1.4		W	
	$R_L=8\Omega$		0.8			
Tst	启动时间	COM=0.1UF		190		MS

8 典型特性曲线

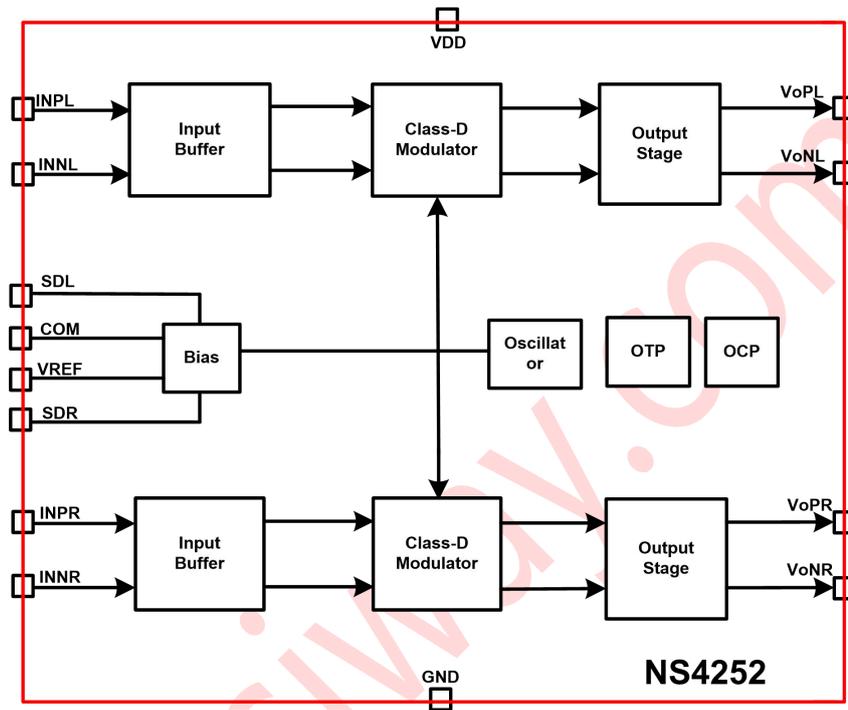




9 应用说明

9.1 芯片基本结构描述

NS4252 是一款超低 EMI、无需滤波器 3W*2 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 3.2W 的功率，最高可达 88% 的效率。NS4252 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，NS4252 自动恢复工作。其原理框图为：



9.2 无需输出滤波器

NS4252 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。

9.3 上电和掉电噪声抑制

NS4252 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。

9.4 CTRL 引脚设置

通过设置 CTRL 引脚的电平值，可以设置 NS4252 的工作模式，如表所示：

CTRL	Mode
H	D 类工作模式
L	关断模式

9.5 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 1μF 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。

9.6 增益设置和输入电阻

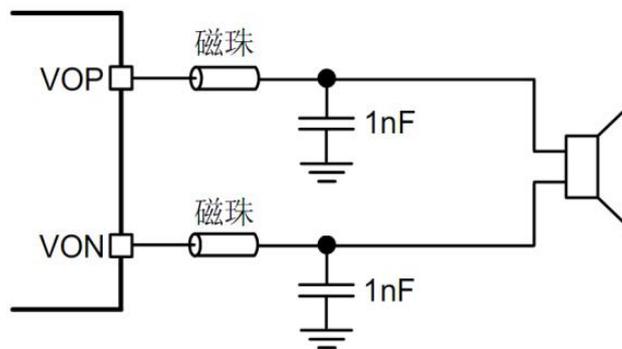
NS4252 内部集成反馈电阻为 160kΩ，增益 $A_{VD} = \frac{160k\Omega}{R_{in}}$ ，其中 R_{in} 为外接输入电阻。

9.7 输入滤波器

音频信号通过隔直电容和输入电阻输入到 NS4252 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。

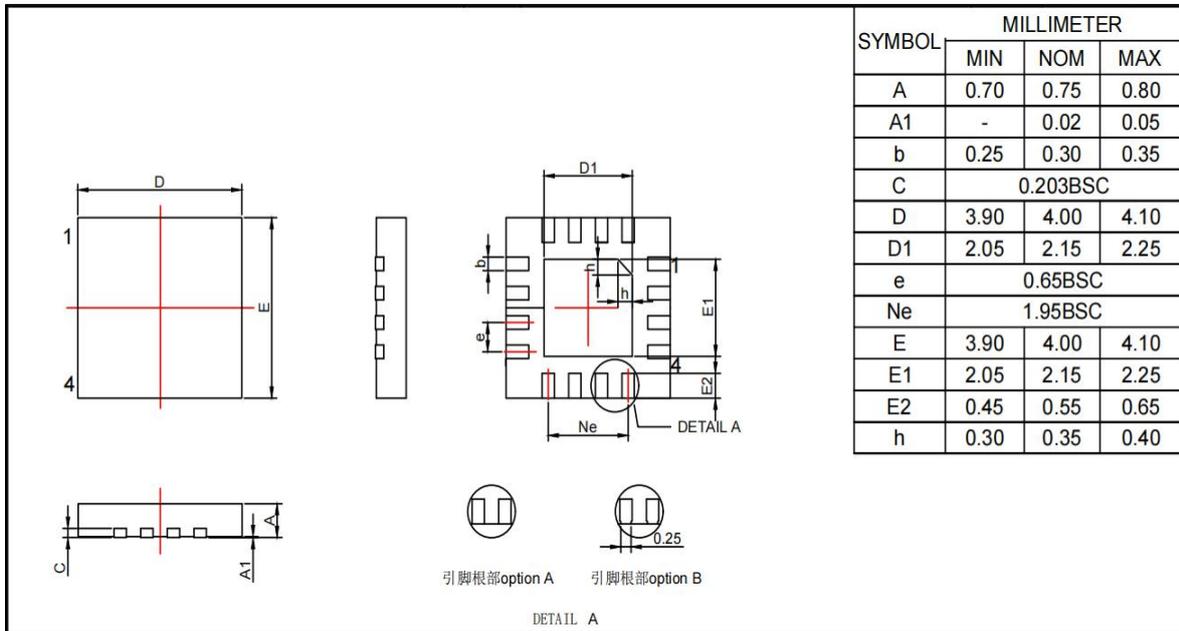
9.8 磁珠与电容

NS4252 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。



10 芯片的封装尺寸图

QFN4×4-16 封装:



声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。