



## NS4203 用户手册 V1.1

深圳市纳芯威科技有限公司

2013年5月



## 目 录

<b>1</b>	<b>功能说明 .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>主要特性 .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>应用领域 .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>典型应用电路.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>极限参数 .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>电气特性 .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>芯片管脚描述.....</b>	<b>7</b>
7.1	SOP16 封装管脚分配图 .....	7
7.2	引脚功能描述 .....	8
<b>8</b>	<b>NS4203 典型参考特性.....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>NS4203 应用说明.....</b>	<b>11</b>
9.1	芯片基本结构描述 .....	11
9.2	NS4203 工作模式 .....	12
9.3	上电,掉电噪声抑制 .....	12
9.4	EMI 增强技术 .....	12
9.5	效率 .....	13
9.6	保护电路 .....	13
<b>10</b>	<b>NS4203 应用注意事项 .....</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>芯片的封装 .....</b>	<b>15</b>
11.1	SOP16 封装尺寸图 .....	15

## 图目录

图 1 NS4203 典型应用电路 .....	5
图 2 SOP16 封装管脚分配图(top view).....	7
图 3 NS4203 原理框图 .....	11
图 4 EMI 测试频谱图 .....	13
图 5 NS4203 加磁珠应用电路 .....	14
图 6 SOP16 封装尺寸图 .....	15

## 表目录

表 1 芯片最大物理极限值 .....	6
表 2 NS4203 电气特性 .....	6
表 3 NS4203 管脚描述 .....	8
表 4 NS4203 工作模式设置 .....	12

## 1 功能说明

NS4203 是一款超低 EMI、无需滤波器、3W 双声道 D 类音频功放。NS4203 采用先进的技术，在全带宽范围内极大地降低了 EMI 干扰，最大限度地减少对其他部件的影响。NS4203 无需滤波器的 PWM 调制结构及反馈电阻内置方式减少了外部元件、PCB 面积和系统成本。NS4203 内置过流保护、过热保护及欠压保护功能，有效地保护芯片在异常工作状况下不被损坏。并且利用扩频技术充分优化全新电路设计，高达 85% 的效率更加适合便携式音频产品。

NS4203 提供 SOP16 封装，额定的工作温度范围为 -40°C 至 85°C。

## 2 主要特性

- 3W 输出功率（10% THD、5V 电源、3Ω 负载）
- 0.2%THD+N（0.5W 输出功率、5V 电源）
- 优异的全带宽 EMI 抑制能力
- 优异的“上电，掉电”噪声抑制
- 高达 85% 的效率
- 高 PSRR: -80dB（217Hz）
- 工作电压范围：3.0V~5.25V
- 过流保护、过热保护、欠压保护
- SOP16 封装

## 3 应用领域

- 手提电脑
- 台式电脑
- 低压音响系统

## 4 典型应用电路

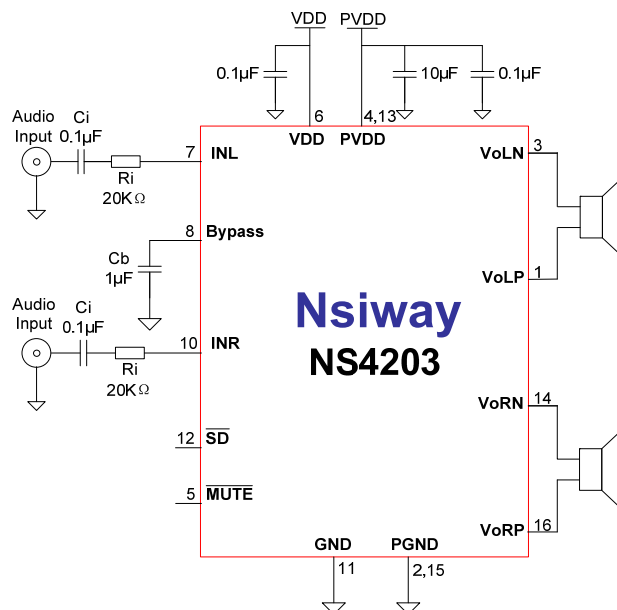


图1 NS4203 典型应用电路

## 5 极限参数

表1 芯片最大物理极限值

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压	1.8	6	V	
储存温度	-65	150	°C	
输入电压	-0.3	V <sub>DD</sub>	V	
耐 ESD 电压	4000		V	
结温	150		°C	
推荐工作温度	-40	85	°C	
推荐工作电压	2.2	5.25		
热阻				
θ <sub>JC</sub> (SOP16)		20	°C/W	
θ <sub>JA</sub> (SOP16)		80	°C/W	
焊接温度		220	°C	15 秒内

注：在极限值之外或任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

## 6 电气特性

限定条件：（TA=25°C）

表2 NS4203 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V <sub>DD</sub>	电源电压		3.0		5.25	V
I <sub>DD</sub>	电源静态电流	V <sub>DD</sub> =3.6V, V <sub>IN</sub> =0V, No load		11		mA
		V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>IN</sub> =0V, No load		20		mA
I <sub>MUTE</sub>	待机电流	V <sub>DD</sub> =3.6V, V <sub>IN</sub> =0V V <sub>MUTE</sub> =0V, No load		8		mA
		V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>IN</sub> =0V V <sub>MUTE</sub> =0V, No load		16		mA
I <sub>SD</sub>	关断漏电流	V <sub>SD</sub> =0V		1		μA
V <sub>OS</sub>	输出失调电压			10	40	mV
R <sub>O</sub>	输出电阻			3		KΩ
PSRR	电源抑制比	217Hz			-80	dB
		20KHz			-72	dB
CMRR	共模抑制比			-70		dB
f <sub>SW</sub>	调制频率	V <sub>DD</sub> =3.0V to 5.25V		450		kHz
η	效率	P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>DD</sub> =3.6V		85		%
V <sub>IH</sub>	逻辑控制端 高电平		1.4			V
V <sub>IL</sub>	逻辑控制端 低电平				0.4	V

P <sub>o</sub>	输出功率	THD+N=1%, f=1KHz,R <sub>L</sub> =3Ω		2.5		W
		THD+N=1%, f=1KHz,R <sub>L</sub> =4Ω		2.0		W
		THD+N=1%, f=1KHz,R <sub>L</sub> =8Ω		1.2		W
		THD+N=10%, f=1KHz,R <sub>L</sub> =3Ω		3.0		W
		THD+N=10%, f=1KHz,R <sub>L</sub> =4Ω		2.5		W
		THD+N=10%, f=1KHz,R <sub>L</sub> =8Ω		1.5		W
THD+N	总失真度+噪声	A <sub>VD</sub> =2, 20Hz≤f≤20KHz R <sub>L</sub> =8Ω, P <sub>o</sub> =0.5W		0.2		%
Stereo Isolation	立体声分离度	R <sub>L</sub> =8Ω, P <sub>o</sub> =0.5W		-80		dB
SNR	信噪比	R <sub>L</sub> =8Ω, P <sub>o</sub> =0.5W		90		dB

## 7 芯片管脚描述

### 7.1 SOP16 封装管脚分配图

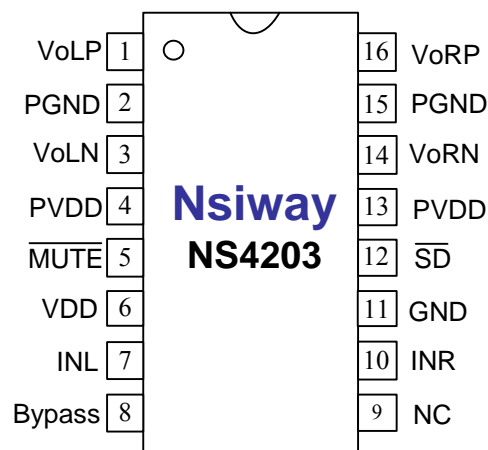


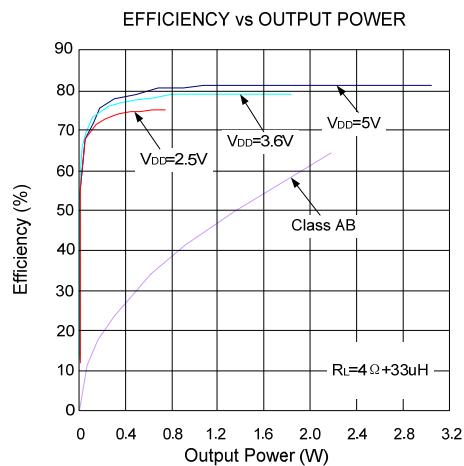
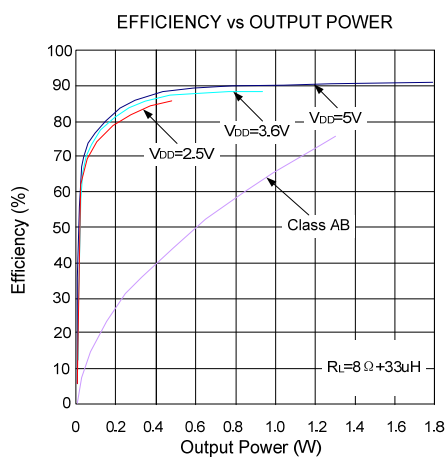
图2 SOP16 封装管脚分配图(top view)

## 7.2 引脚功能描述

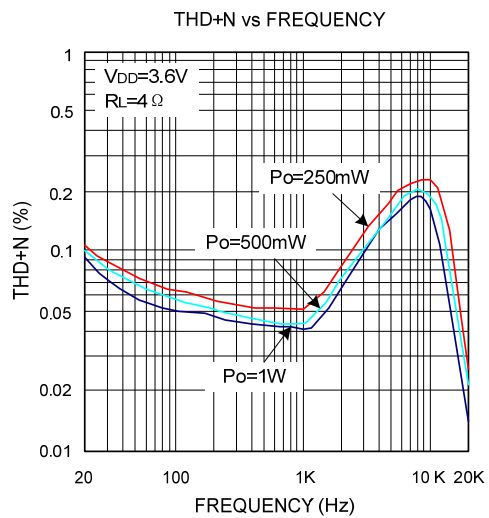
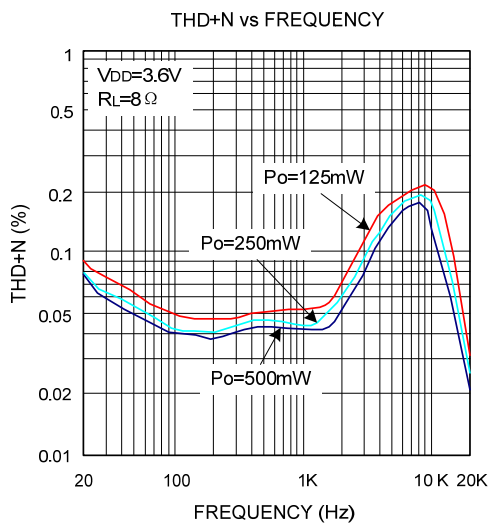
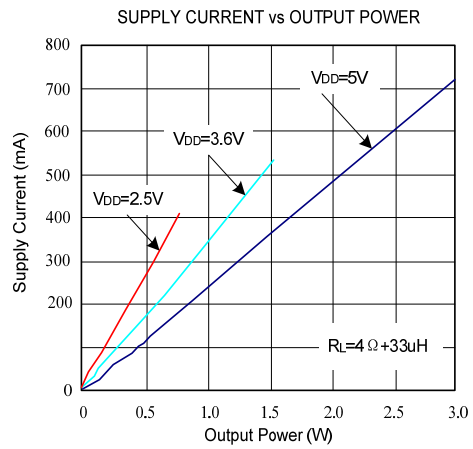
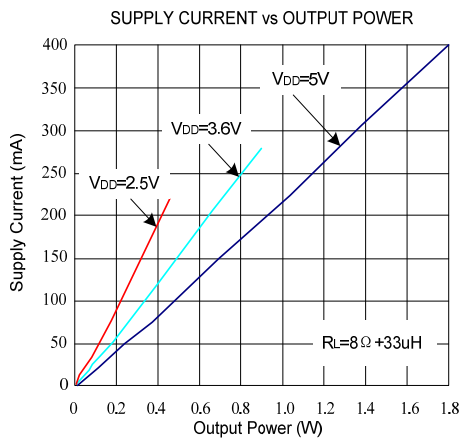
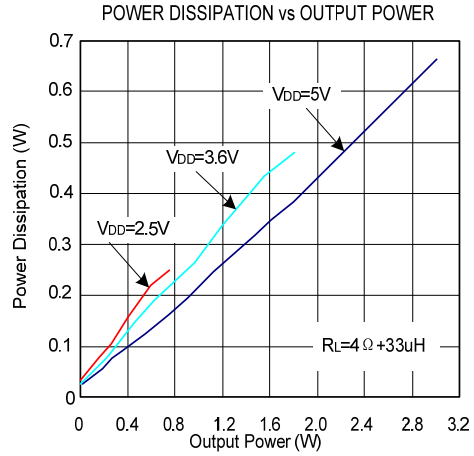
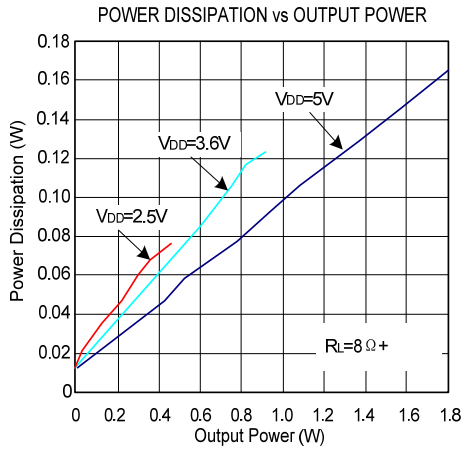
表3 NS4203 管脚描述

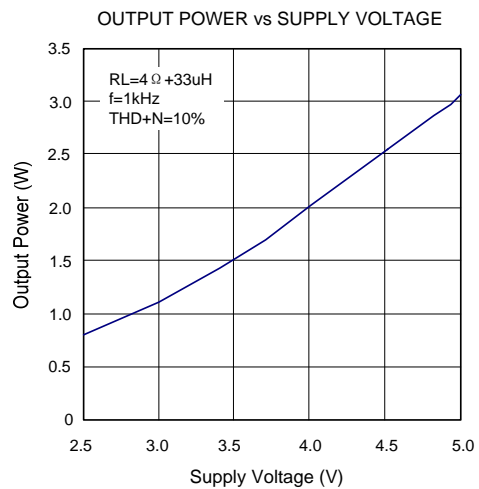
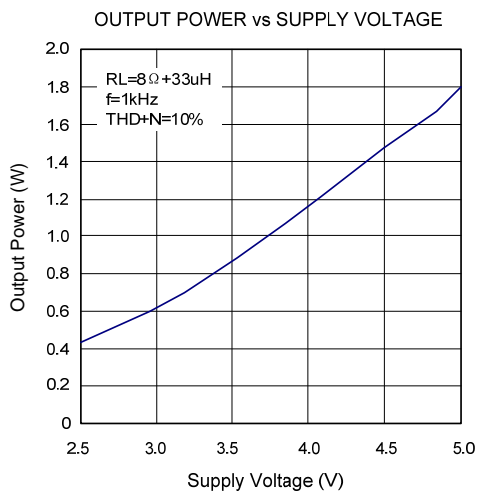
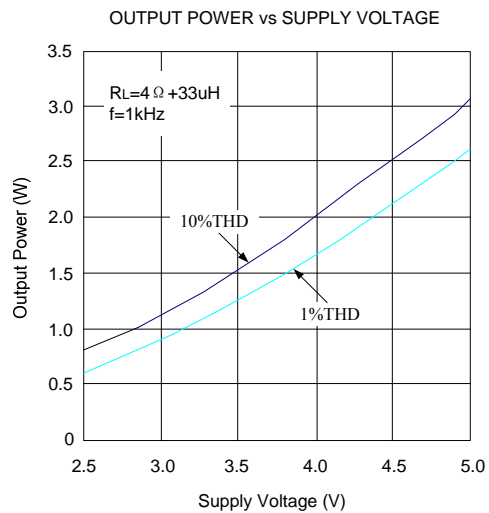
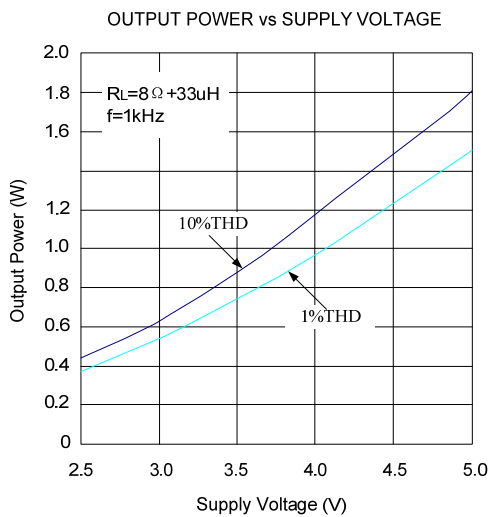
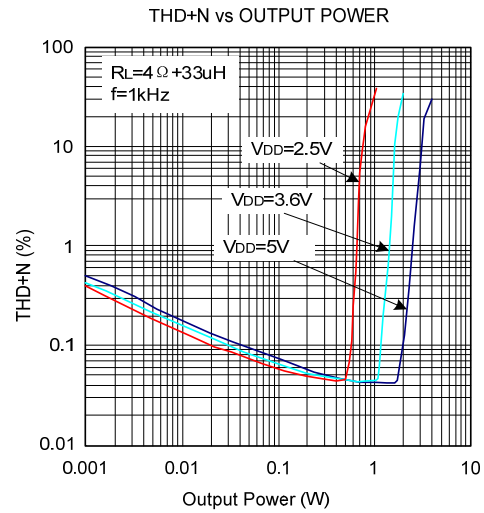
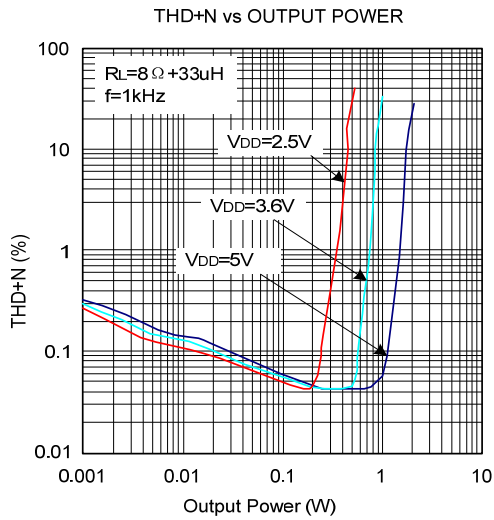
符号	管脚号	描述
VoLP	1	左声道输出正端
PGND	2	功率地
VoLN	3	左声道输出负端
PVDD	4	功率电源输入
/MUTE	5	待机控制, 低电平有效(待机)
VDD	6	电源输入
INL	7	左声道输入
Bypass	8	旁路电容
NC	9	空脚
INR	10	右声道输入
GND	11	电源地
/SD	12	关断控制, 低电平有效(关断)
PVDD	13	功率电源输入
VoRN	14	右声道输出负端
PGND	15	功率地
VoRP	16	右声道输出正端

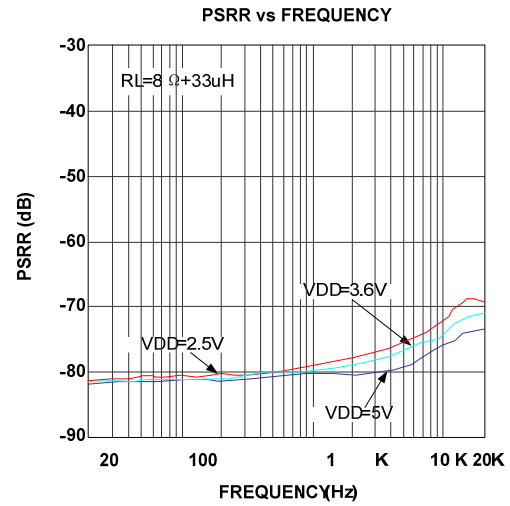
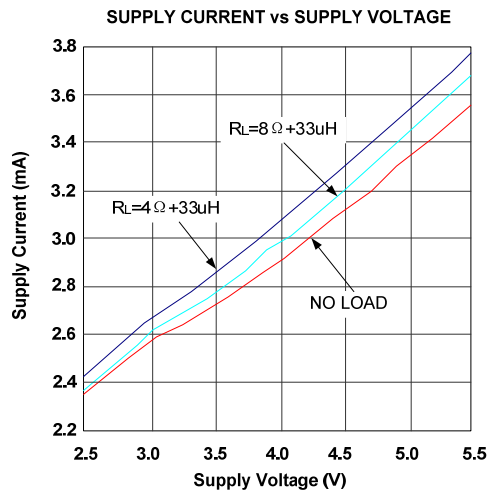
## 8 NS4203 典型参考特性











## 9 NS4203 应用说明

### 9.1 芯片基本结构描述

NS4203 是双声道 D 类音频功率放大器。芯片内部每个通道集成了反馈电阻，放大器的增益可以在外围通过输入电阻设置。其原理框图如下：

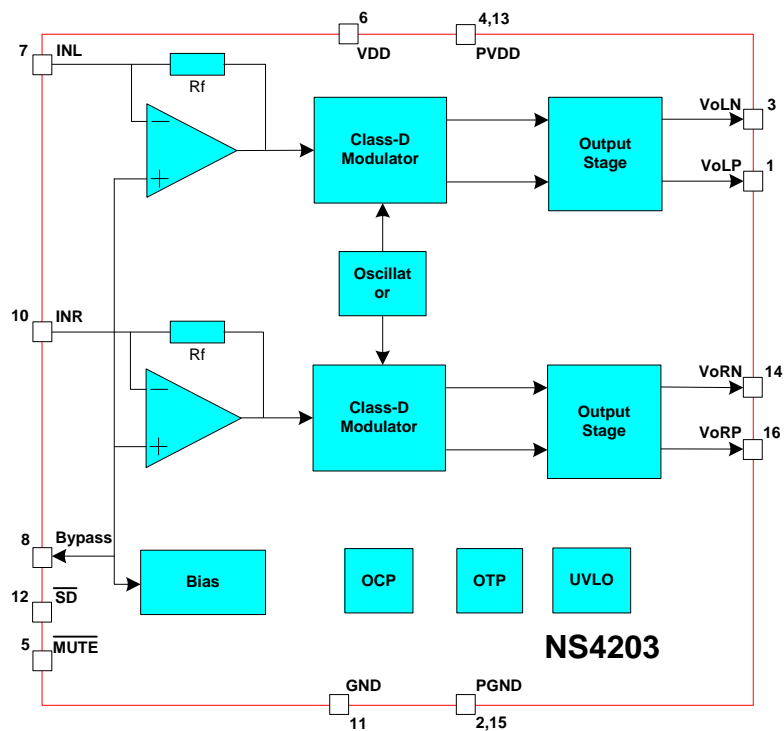


图3 NS4203 原理框图

## 9.2 NS4203 工作模式

NS4203 的工作模式通过管脚/SD 和/MUTE 设置，如下表

表4 NS4203 工作模式设置

/SD	/MUTE	工作模式
高	高	正常工作
高	低	待机状态
低	低/高	低功耗关断

### 增益设置

芯片内部调制级的增益为 3，每个通道总增益为  $A_v=240k/R_i$ 。  $R_i$  为外接输入电阻。

### 输入电容 $C_i$ 和输入电阻 $R_i$ 选择

输入电容和输入电阻构成高通滤波器，截止频率为  $f_{-3dB} = \frac{1}{2\pi R_{IN} C_i}$ 。过大的输入电容，增加成

本、增加面积，这对于成本、面积紧张的应用来讲，非常不利。显然，确定使用多大的电容来完成耦合很重要。实际上，在很多应用中，扬声器（Speaker）不能够再现低于 100Hz—150Hz 的低频语音，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。

### 旁路电容 $C_b$ 选择

$C_b$  决定 NS4203 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。 $C_b$  越大，芯片的输出倾斜到静态直流电压（即  $V_{DD}/2$ ）越慢，则开启的爆裂声越小。 $C_b$  取 1uF 可得到一个“滴答声”和“爆裂声”都较小的关断功能。

### 电源滤波电容选择

在放大器的应用中，电源的旁路设计很重要，特别是对应用方案的噪声性能及电源电压抑制性能。设计中要求滤波电容尽量靠近芯片电源脚。典型的电容为 100uF 的电解电容并上 0.1uF 的陶瓷电容。

### 低功耗关断功能

当/SD 管脚电平为低时，芯片处于关断低功耗状态。实际应用中建议 SD 管脚接下拉电阻。这样保证与/SD 管脚相连悬空或者高阻时芯片处于关断状态。

### 待机状态控制功能

当/SD 管脚电平为高，/MUTE 管脚电平为低时。芯片进入待机状态。实际应用中建议/MUTE 管脚接下拉电阻。这样保证与/MUTE 管脚相连悬空或者高阻时芯片处于待机状态。

## 9.3 上电 ,掉电噪声抑制

NS4203 内置上电，掉电噪声抑制电路，有效地消除了系统在上电、下电、唤醒和关断操作时可能出现的瞬态噪声。

## 9.4 EMI增强技术

NS4203 内置 EMI 增强技术。采用先进的技术，在全带宽范围内极大地降低了 EMI 干扰，最大限度地减少对其他部件的影响。如图 6 所示。

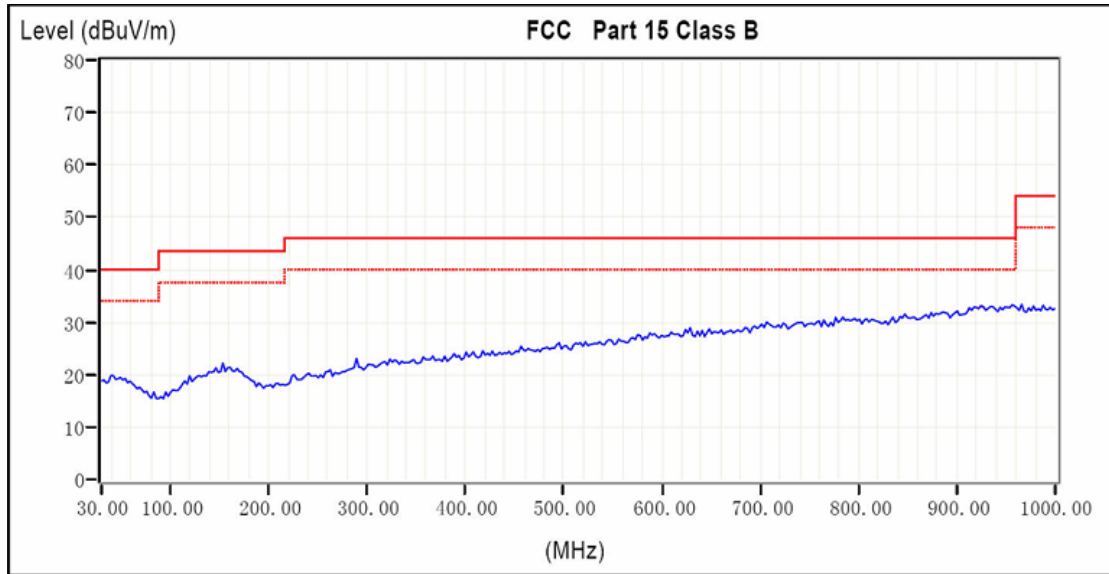


图4 EMI测试频谱图

## 9.5 效率

NS4203 利用扩展频谱技术充分优化全新 D 类放大器的电路设计，以提高效率。最高可达 85% 的效率更加适合于手机及其他便携式音频产品。

## 9.6 保护电路

当芯片发生输出引脚与电源或地短路，或者输出之间的短路故障时，过流保护电路会关断芯片以防止芯片被损坏。短路故障消除后，NS4203 自动恢复工作。当芯片温度过高时，芯片也会被关断。温度下降后，NS4203 继续正常工作。当电源电压过低时，芯片同样会被关断，电源电压恢复后，芯片会再次启动。

## 10 NS4203 应用注意事项

### D 类音频功放 EMI 干扰来源

D 类音频功放的 EMI 干扰主要来源于两个地方。一个是电源线上电流的跳动；另外一个输出端脉冲信号的边沿。EMI 主要通过 PCB 的走线、通孔和扬声器的连线向外辐射，干扰其他的部件。

### NS4203 超低 EMI

便携音频设备电池的寿命和音频功放的效率直接相关。D 类音频功放的效率对于延长电池的使用时间是无容置疑。但是对有收音模块的设备来讲，传统 D 类音频功放的 EMI 干扰直接限制了 D 类功放的使用，令许多设计工程师头痛。NS4203 采用先进的 EMI 增强技术，非常有效降低了 EMI 干扰。

### NS4203 应用设计参考

要充分发挥 D 类功放的性能。应用时从以下几个方面可以最大限度降低 D 类音频功放的 EMI 干扰：

1. 功放输出到喇叭的走线，连线尽量短，尽量宽，而且输出布线，连线尽可能远离敏感信号线和电路。
2. 功放电源脚的去耦电容尽可能靠近芯片引脚。电源线，地线最好采用星形接法。
3. 由于空间限制等原因 EMI 干扰较严重时在输出端加磁珠和电容可以有效抑制 EMI 干扰。使用时磁珠和电容尽可能靠近芯片引脚。以下是 NS4203 加了磁珠之后的应用设计参考电路：

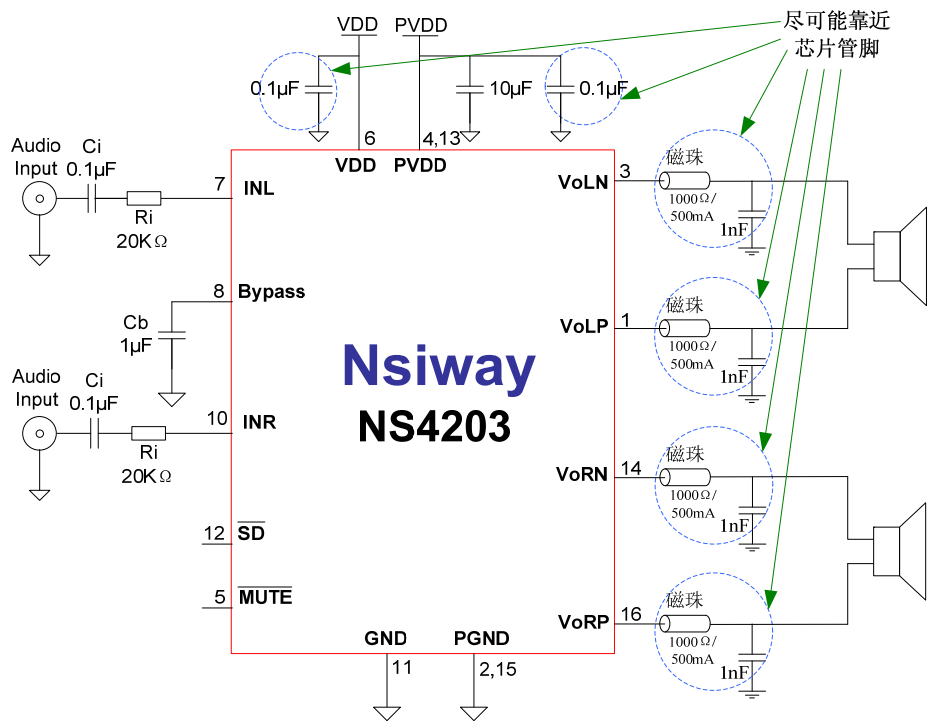
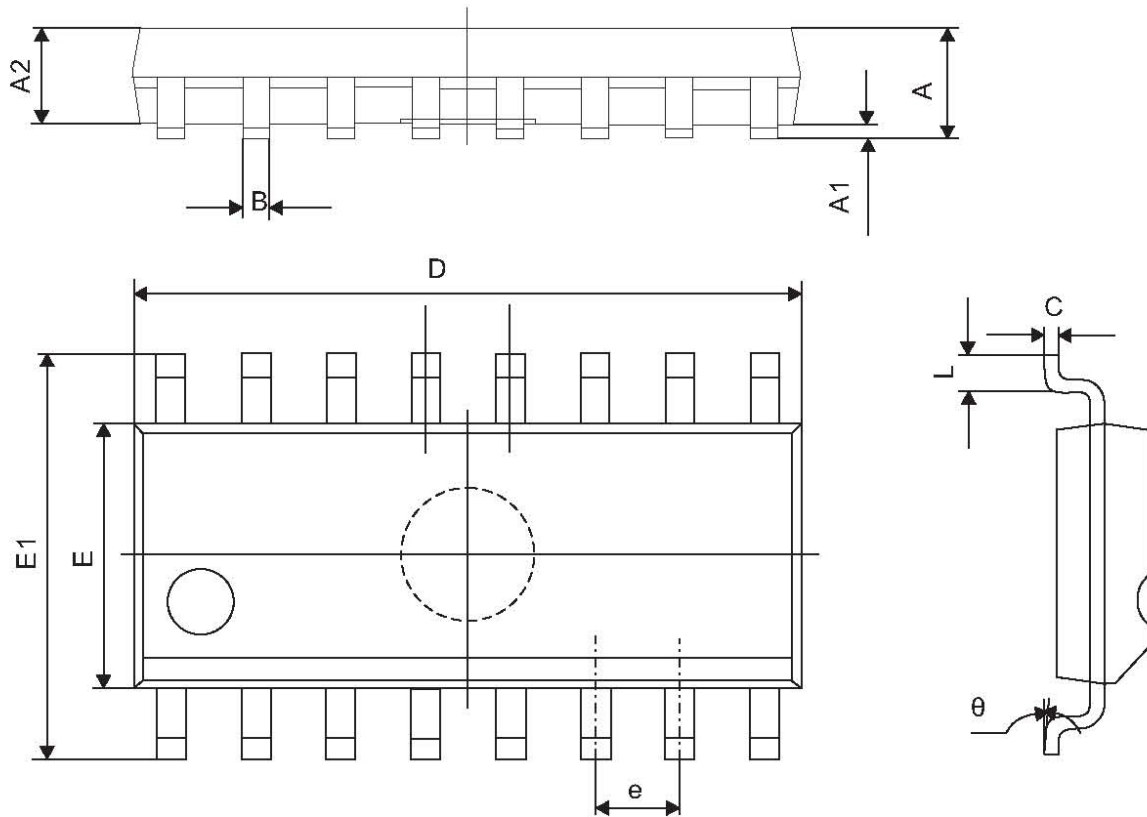


图5 NS4203 加磁珠应用电路

## 11 芯片的封装

### 11.1 SOP16封装尺寸图



Symbol	Dimensions Millimeters	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270(TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

图6 SOP16封装尺寸图

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。