



NS4148 用户手册 V1.1

深圳市矽源特科技有限公司

2010 年 02 月



目 录

功能说明	4
1 主要特性	4
2 应用领域	4
3 典型应用电路.....	4
4 极限参数	5
5 电气特性	5
6 芯片管脚描述.....	6
6.1 MSOP8 和SOP8 管脚分配图.....	6
6.2 管脚功能描述	6
6.3 芯片印章说明	7
7 NS4148 典型参考特性.....	7
8 NS4148 应用说明.....	10
8.1 原理框图	10
8.2 工作原理	10
8.3 无需输出滤波器	10
8.4 上电,掉电噪声抑制	10
8.5 EMI增强技术.....	10
8.6 CTRL引脚设置	11
8.7 效率.....	11
8.8 保护电路	11
8.9 应用信息	11
9 芯片的封装.....	13
9.1 MSOP-8 封装尺寸图	13
9.2 SOP-8 封装尺寸图	14



图目录

图 1 NS4148 典型应用图	4
图 2 MSOP8 和 SOP8 管脚分配图	6
图 3 印章说明	7
图 4 NS4148 功能框图	10
图 5 EMI 测试频谱图	11
图 6 差分输入方式	12
图 7 单端输入方式	12
图 8 磁珠与电容	12
图 9 MSOP-8 封装尺寸图	13
图 10 SOP-8 封装尺寸图	14

表目录

表 1 芯片最大物理极限值	5
表 2 NS4148 电气特性表	5
表 3 NS4148 管脚描述	6
表 4 工作模式	11



功能说明

NS4148 是一款超低 EMI、无需滤波器 3W 单声道 D 类音频功率放大器。NS4148 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。

NS4148 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 90% 的效率更加适合于手机及其他便携式音频产品。

NS4148 无需滤波器的 PWM 调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB 面积和系统成本。

NS4148 提供 MSOP8 和 SOP8 封装，额定的工作温度范围为 -40℃ 至 85℃。

1 主要特性

- 优异的全带宽 EMI 抑制能力
- 优异的“上电，掉电”噪声抑制
- 3W 输出功率（10% THD、5V 电源、4Ω 负载）
- 0.05%THD+N（1W 输出功率、5V 电源）
- 无需滤波器 Class-D 结构
- 高达 90% 的效率
- 高 PSRR: -80dB（217Hz）
- 低静态电流（3.5mA）
- 工作电压范围：2.2V~5.25V
- 过流保护、过热保护、欠压保护
- MSOP8 和 SOP8 封装

2 应用领域

- 移动电话（手机等）
- MP3/PMP
- Mini 音箱
- 数码相框

3 典型应用电路

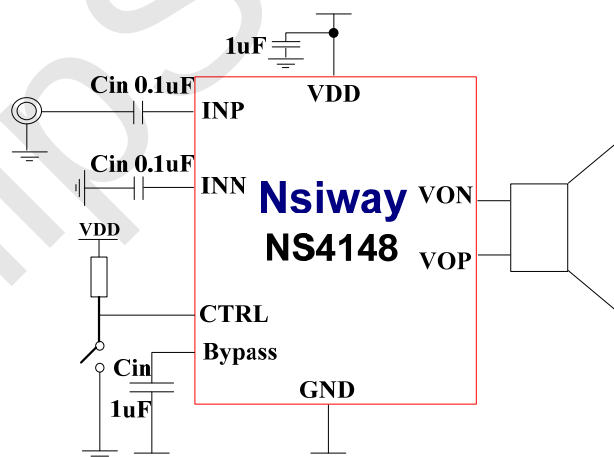


图1 NS4148 典型应用图



4 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
电源电压 V_{DD}		-0.3	6.0	V
INP, INN, CTRL 引脚电压		-0.3	$V_{DD}+0.3$	V
最大结温			150	°C
存储温度范围		-65	150	°C
引脚温度（焊接 10 秒）			260	°C
封装热阻 θ_{JA} （MSOP8）			190	°C/W
封装热阻 θ_{JA} （SOP8）			150	°C/W
工作温度范围		-40	85	°C
ESD 防护电压			+/-8000	V
Latch-up	+IT		150	mA
	-IT		-150	mA

注 1：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。

5 电气特性

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

表2 NS4148 电气特性表

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
电学特性						
$ V_{OS} $	输出失调电压	$V_{IN}=0V$, $A_V=9V/V$, $V_{DD}=2.2V$ to $5.25V$		5	20	mV
I_Q	静态电流	$V_{DD}=3.6V$		3.5		mA
I_{SD}	关断电流	$V_{DD}=3.6V$, CTRL=0V		0.1		μA
PSRR	电源抑制比	217Hz			-80	dB
		20KHz			-72	dB
CMRR	共模抑制比			-70		dB
f_{SW}	调制频率	$V_{DD}=2.2V$ to $5.25V$		400		kHz
A_V	放大倍数			19		dB
工作特性						
P_O	输出功率	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$, $V_{DD}=5V$		3.0		W
		THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$, $V_{DD}=5V$		2.1		W
		THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=8\Omega$, $V_{DD}=5V$		1.8		W
		THD+N=1%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=8\Omega$, $V_{DD}=5V$		1.3		W



THD+N	总谐波失真 +噪声	$V_{DD}=5V$, $P_o=0.5W$, $R_L=8\Omega$, $f=1kHz$		0.05		%
		$V_{DD}=5V$, $P_o=1W$, $R_L=4\Omega$, $f=1kHz$		0.05		%
η	效率	$P_o=1W$, $R_L=8\Omega$, $f=1kHz$		90		%
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
t_{ST}	启动时间			30		ms
t_{WK}	唤醒时间		35			ms
t_{SD}	关断时间		80			ms

6 芯片管脚描述

6.1 MSOP8 和 SOP8 管脚分配图

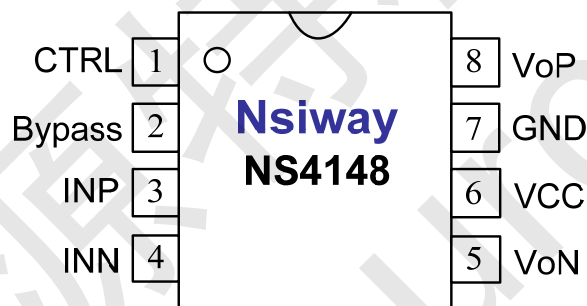


图2 MSOP8 和 SOP8 管脚分配图

6.2 管脚功能描述

表3 NS4148 管脚描述

管脚号	符号	功能描述
1	CTRL	工作模式控制
2	Bypass	内部共模电压旁路电容
3	INP	正相音频输入
4	INN	反相音频输入
5	VoN	反相音频输出
6	VCC	电源输入
7	GND	地
8	VoP	正相音频输出



6.3 芯片印章说明

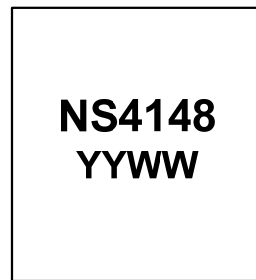


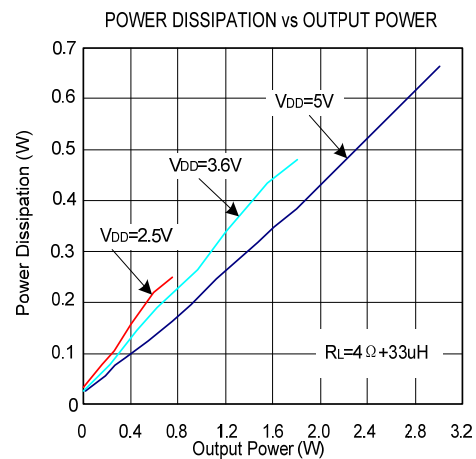
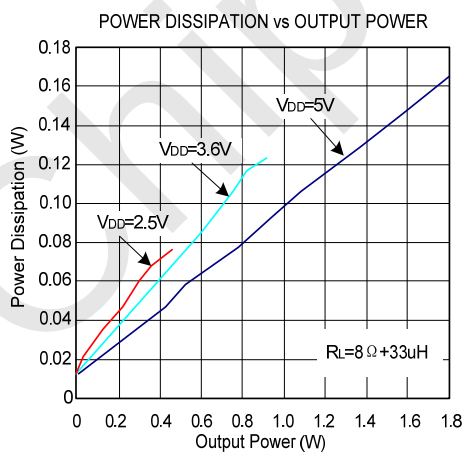
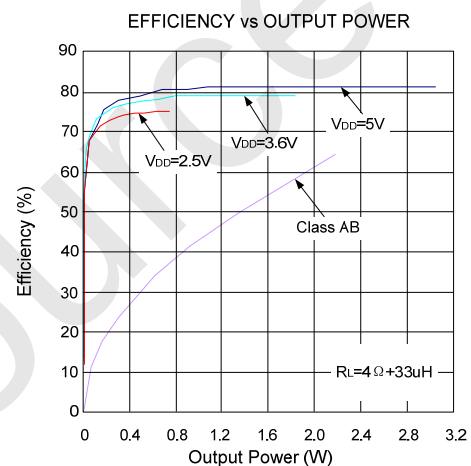
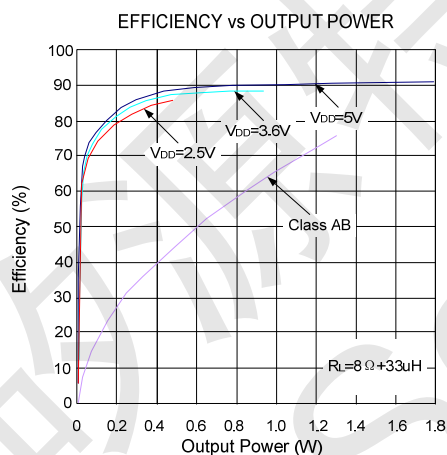
图3 印章说明

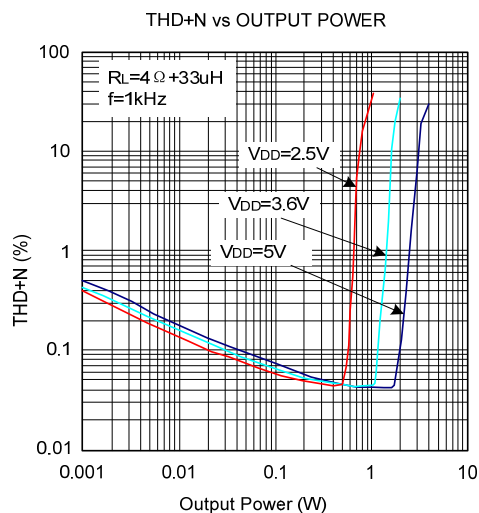
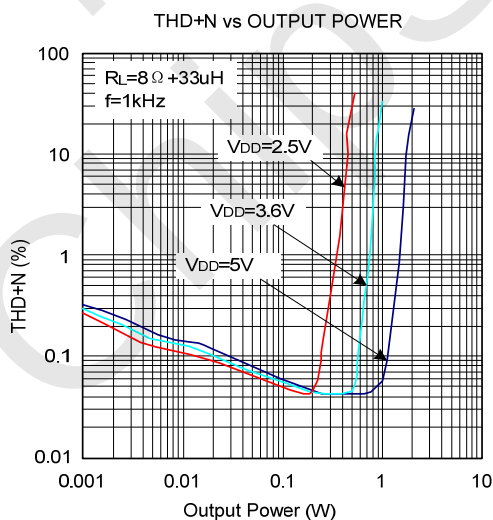
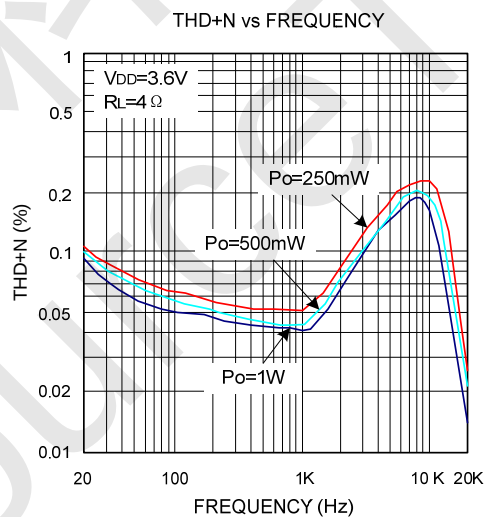
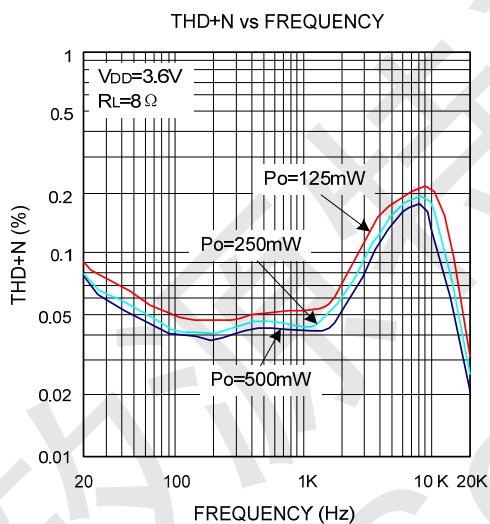
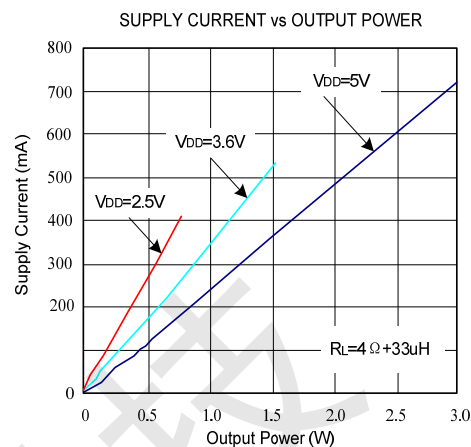
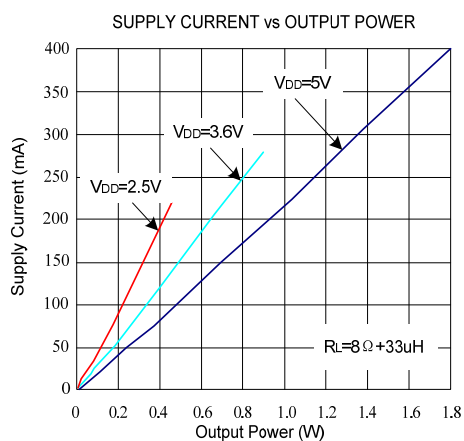
NS: 代表公司商标

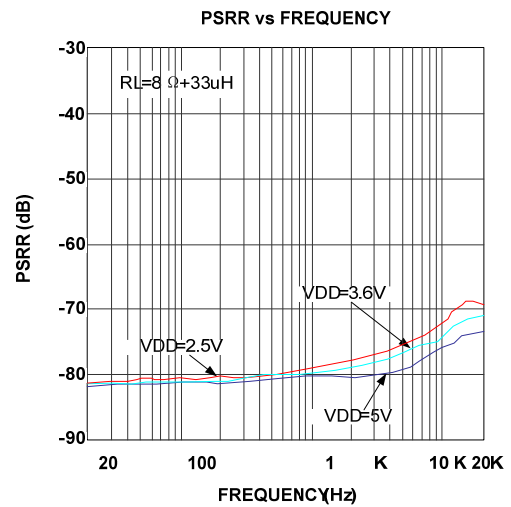
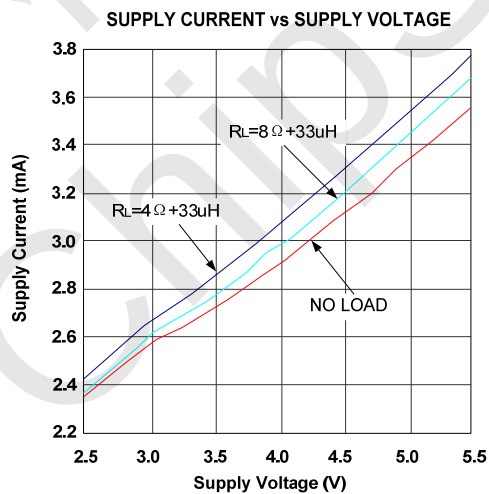
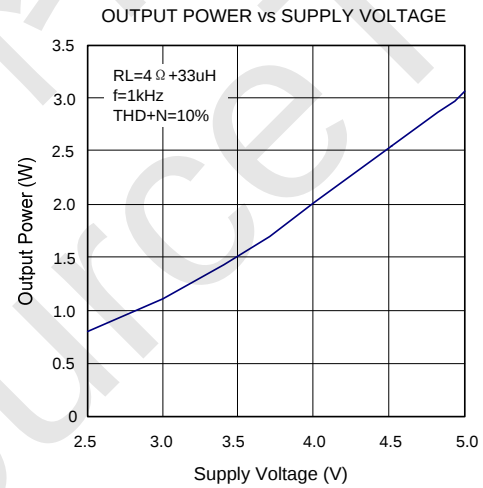
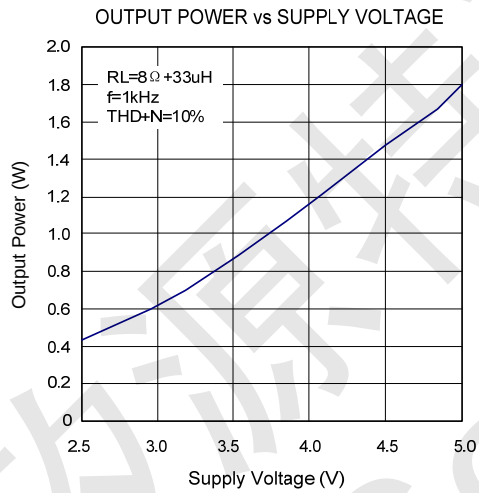
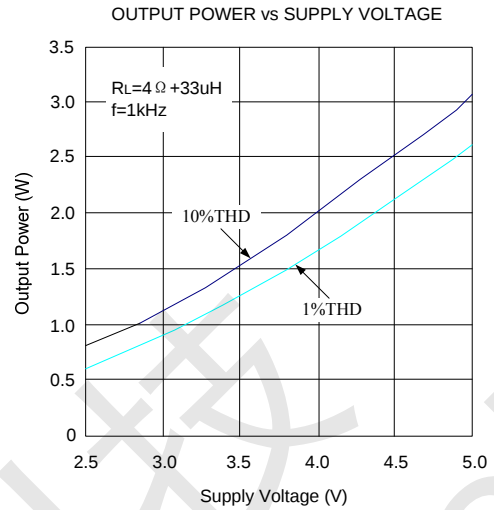
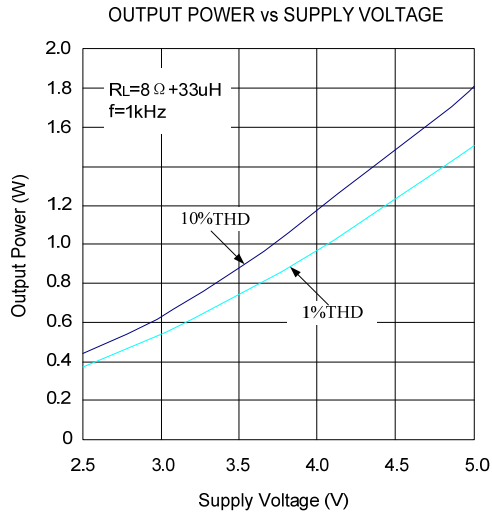
4148: 代表产品型号 4148

YYWW: 代表封装年周号

7 NS4148 典型参考特性









8 NS4148 应用说明

8.1 原理框图

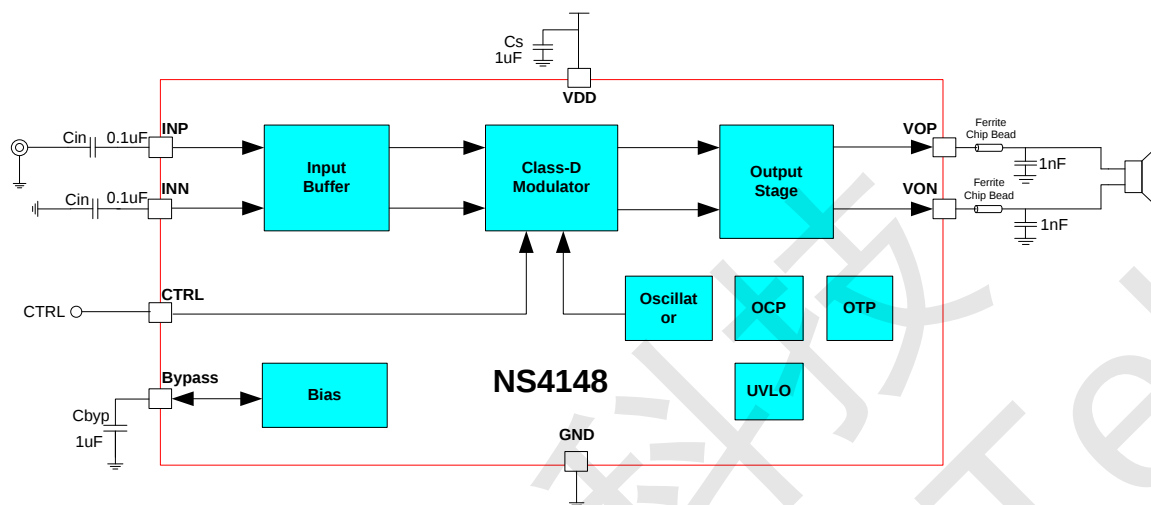


图4 NS4148 功能框图

8.2 工作原理

NS4148 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，并具有高达 90% 的效率。

NS4148 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。

NS4148 无需滤波器的 PWM 调制结构及增益内置方式减少了外部元件数目、PCB 面积和系统成本，利用扩展频谱技术充分优化全新电路设计。芯片内置过流保护、过热保护和欠压保护功能，在异常工作条件下关断芯片，有效地保护芯片不被损坏，当异常条件消除后，NS4148 自动恢复工作。

8.3 无需输出滤波器

NS4148 采用无需输出滤波器的 PWM 调制方式，省去了传统 D 类放大器的 LC 滤波器，提高了效率，提供了一个更小面积，更低成本的实现方案。

8.4 上电,掉电噪声抑制

NS4148 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。

8.5 EMI 增强技术

NS4148 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。

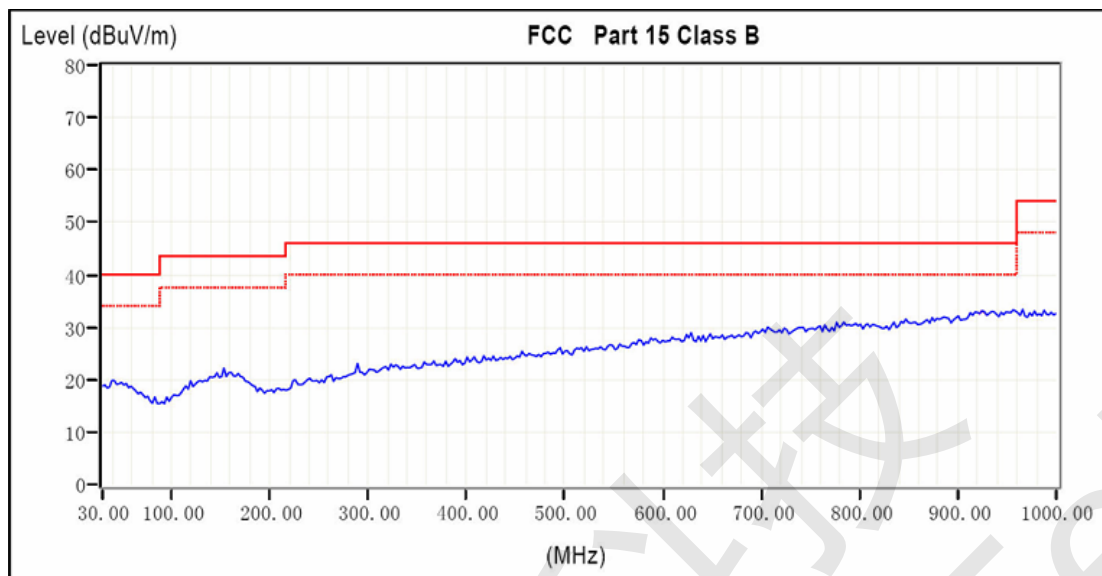


图5 EMI 测试频谱图

8.6 CTRL引脚设置

通过设置 CTRL 引脚的电平值，可以设置 NS4148 的工作模式，如表 4 所示。

表4 工作模式

CTRL	Mode
H	Open
L	Shutdown

8.7 效率

NS4148 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 90% 的效率更加适合于手机及其他便携式音频产品。

8.8 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，NS4148 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，NS4148 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。

8.9 应用信息

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 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 $1\mu\text{F}$ 的陶瓷电容将 V_{DD} 旁路到地。去耦电容在布局上应尽可能的靠近芯片的 V_{DD} 放置。如果希望更好地滤除低频噪声，则需要根据具体应用添加一个 $10\mu\text{F}$ 或更大的去耦电容。

输入滤波器

音频信号通过隔直电容输入到 NS4148 的 INP 与 INN。输入电容与内置输入电阻 R_{in} ($25\text{K}\Omega$) 构成一个高通滤波器。选用 $C_{\text{in}}=0.1\mu\text{F}$ ，截止频率为 $f_c = 1/(2\pi R_{\text{in}}C_{\text{in}})=64\text{Hz}$ 。

应用中可以选用较小的 C_{in} 电容以滤除从输入端耦合进入的 217Hz 噪声。两个输入电容之间良好的匹配对提升芯片整体性能及噼噗-咔嗒声抑制都有帮助。

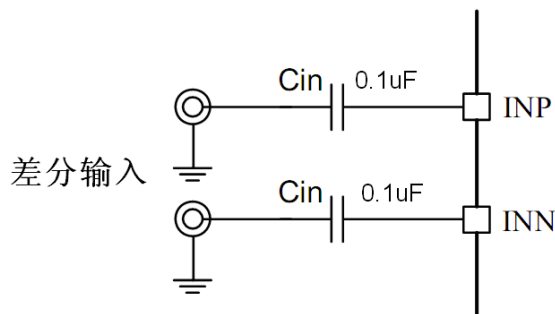


图6 差分输入方式

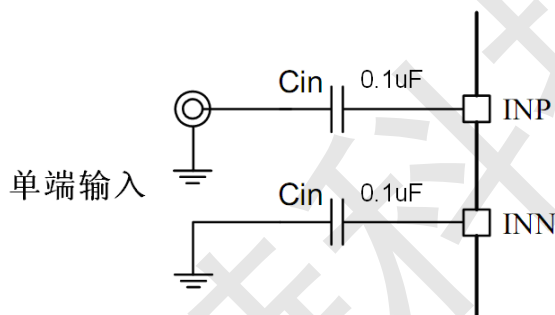


图7 单端输入方式

磁珠与电容

NS4148 在没有磁珠、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、电容。磁珠及电容要尽量靠近芯片放置。

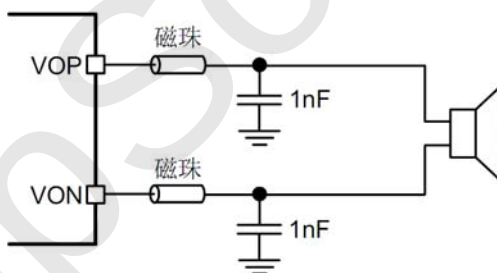


图8 磁珠与电容

9 芯片的封装

9.1 MSOP-8 封装尺寸图

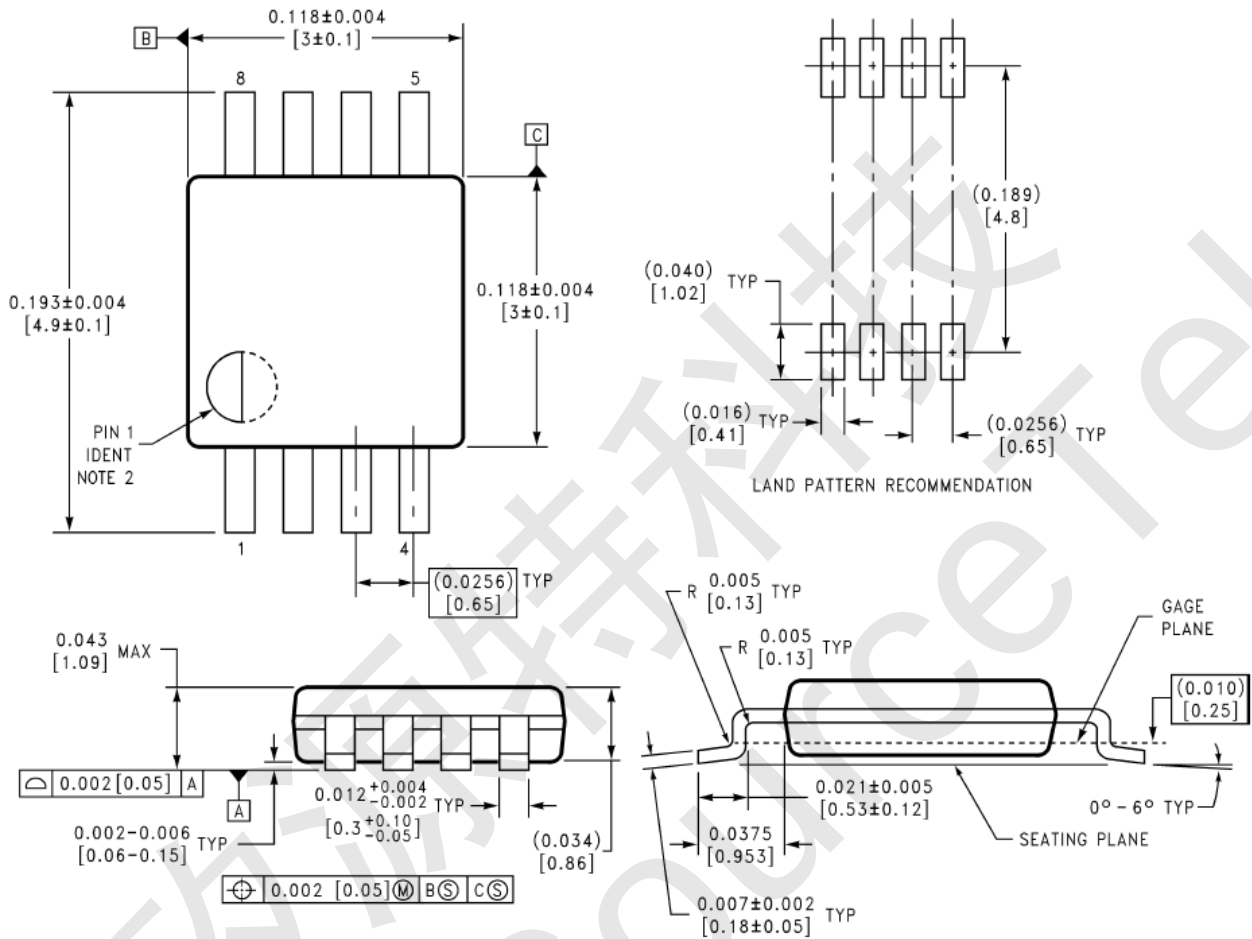
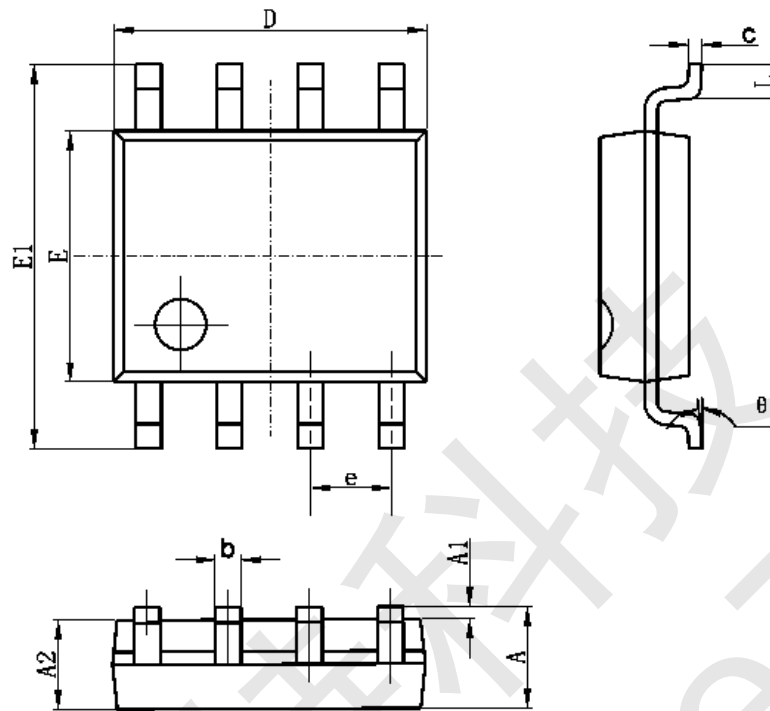


图9 MSOP-8 封装尺寸图



9.2 SOP-8 封装尺寸图



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

图10 SOP-8 封装尺寸图