

NS4150B 3.0W 单声道 D 类音频功率放大器

1 特性

- 工作电压范围：3.0V~5.0V
- 输出功率：2.8W（5V/4Ω, THD=10%）
- 0.1%THD（0.5W/3.6V）
- 高达 88%的效率
- 高 PSRR：-80dB（217Hz）
- 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：4mA（3.6V 电源、No load）
- 过流保护、过热保护、欠压保护
- MSOP8 封装

2 应用范围

- 平板电脑
- 行车记录仪
- 蓝牙音箱

4 典型应用电路

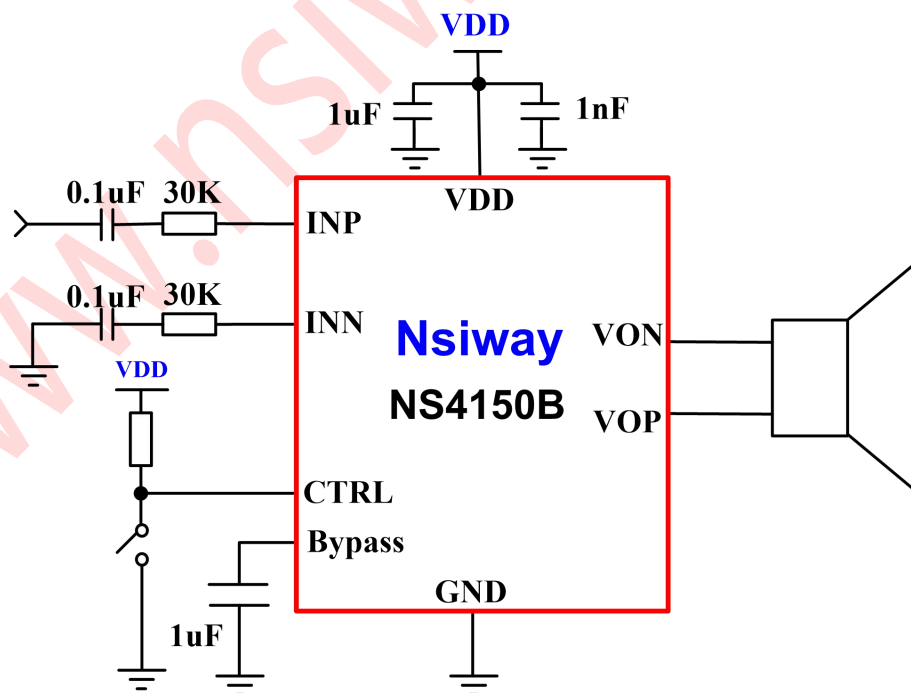
3 说明

NS4150B 是一款超低 EMI、无需滤波器 3W 单声道 D 类音频功率放大器。NS4150B 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。

NS4150B 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%的效率更加适合于便携式音频产品。

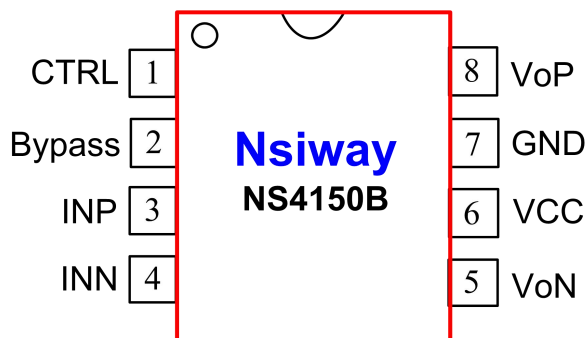
NS4150B 无需滤波器的 PWM 调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB 面积和系统成本。

NS4150B 提供 MSOP8 封装，额定的工作温度范围为-40℃至 85℃。



5 管脚配置

MSOP-8 的管脚图如下图所示：



编号	管脚名称	管脚描述
1	CTRL	工作模式控制，低电平时 Shutdown
2	Bypass	内部共模电压旁路电容脚，接 1uF 电容至 GND
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	电源输入及音频功率管供电脚
7	GND	地
8	VoP	音频输出正极

6 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	5.25	V	
INP/INN/CTRL PIN	-0.3	VDD+0.3		
储存温度	-65	150	°C	
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	5.0		
热阻				
$\theta_{JC}(\text{MSOP-8})$		190	°C/W	
Latch up		±150	mA	
焊接温度		220	°C	15 秒内

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。

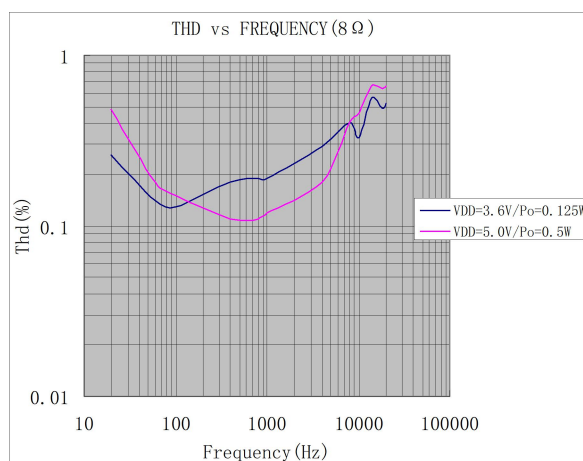
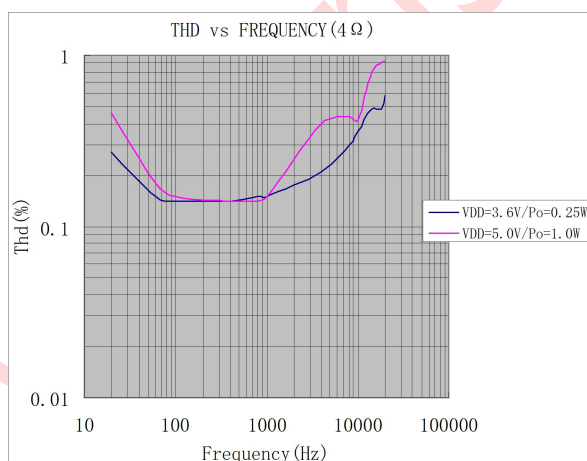
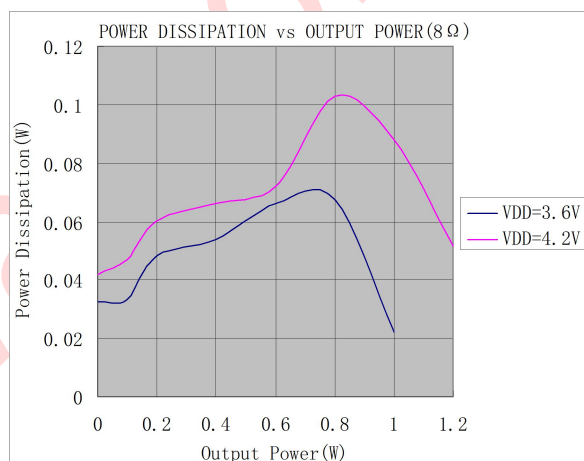
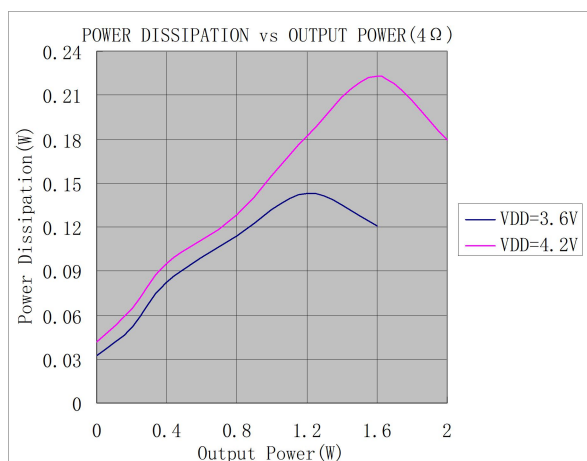
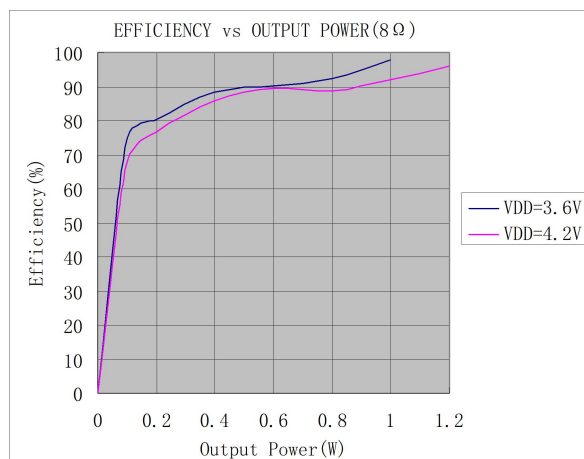
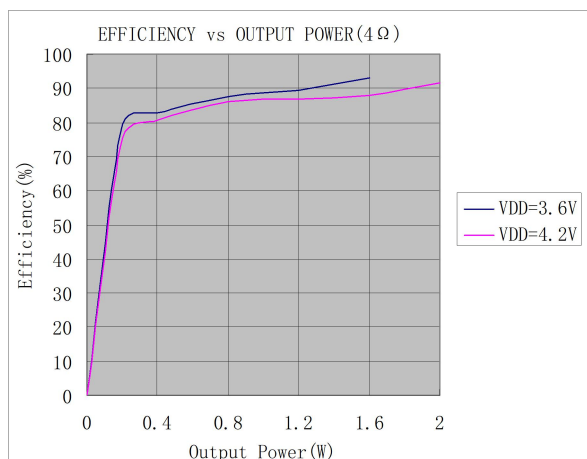
7 电气特性

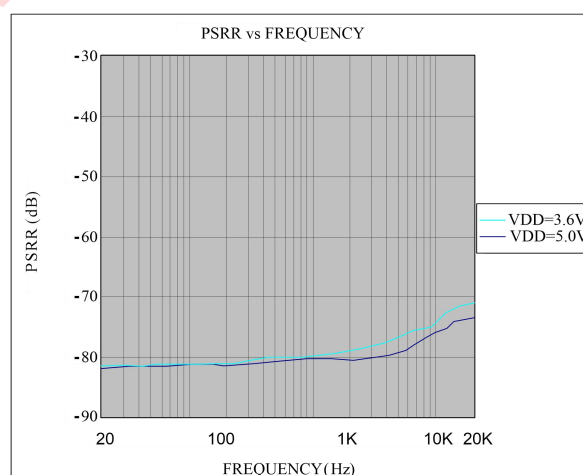
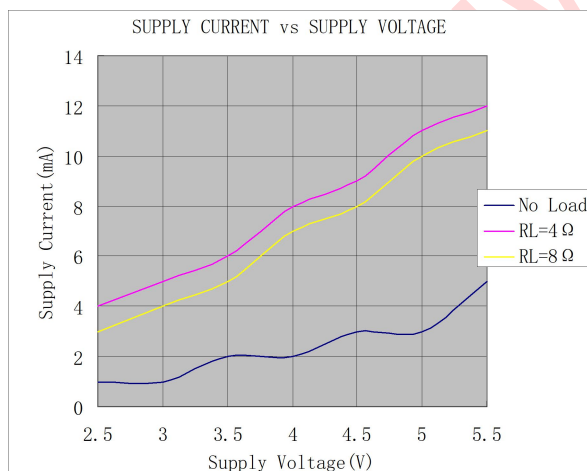
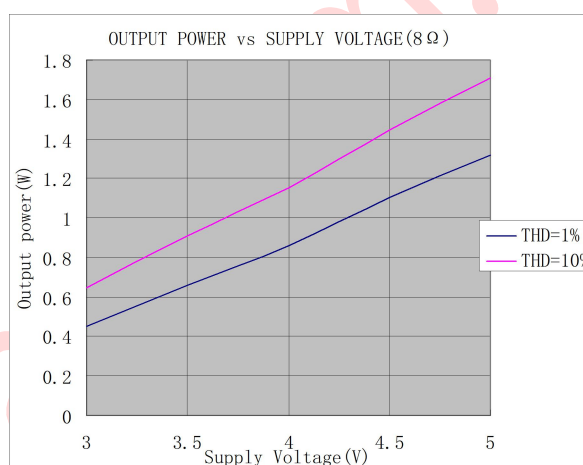
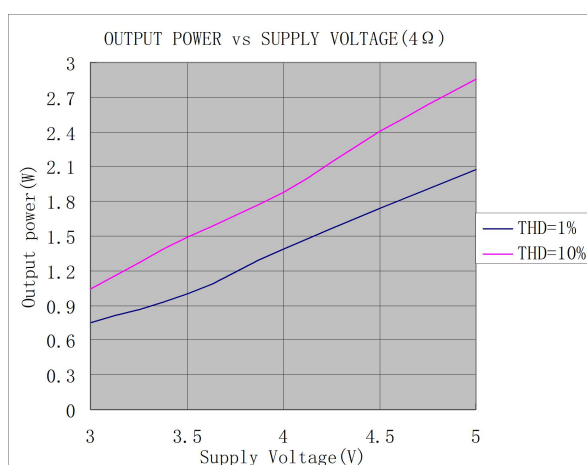
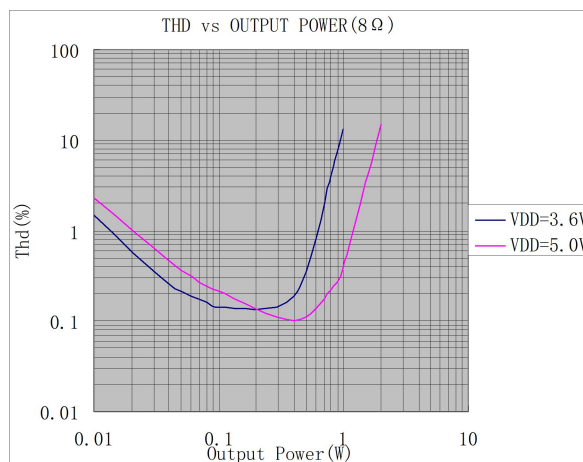
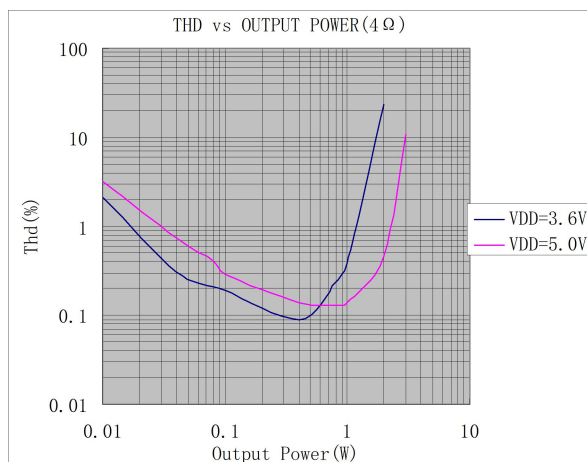
工作条件（除非特别说明）：T=25°C，VDD=4.8V。

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	4.8	5.0	V
I _{DD}	电源静态电流	V _{IN} =0V, V _{DD} =3.6V, No Load		3.0		mA
I _{SD}	关断漏电流	V _{DD} =3.6V, CTRL=0V		0.1	10	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		400		kHz
P _O	输出功率	THD=1%, f=1kHz, V _{DD} =5V R _L =4 Ω		2.0		W
		R _L =8 Ω		1.3		
		THD=10%, f=1kHz, V _{DD} =5V R _L =4 Ω		2.8		W
		R _L =8 Ω		1.7		
THD+N	总失真度+噪声	V _{DD} =3.6V, f=1kHz, R _L =8Ω P _O =0.1W		0.15		%
		V _{DD} =3.6V, f=1kHz, R _L =4Ω, P _O =0.5W		0.10		%
PSRR	电源抑制比	217Hz		-80		dB
		20KHz		-72		
CMRR	共模抑制比			-70		dB
η	效率	P _O =0.6W, f=1kHz, V _{DD} =3.6V, R _L =8Ω		90		%
V _{IH}	CTRL 输入高电平	V _{DD} =5.0V V _{DD} =3.6V V _{DD} =3.0V	1.7 1.5 1.3		V _{DD}	V
V _{IL}	CTRL 输入低电平		0		0.2	V
T _{st}	启动时间	C _{bypass} =1μF, V _{DD} =5V		165		ms
		C _{bypass} =1μF, V _{DD} =3V		230		
T _{sd}	关断时间		20			us

8 典型特性曲线

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



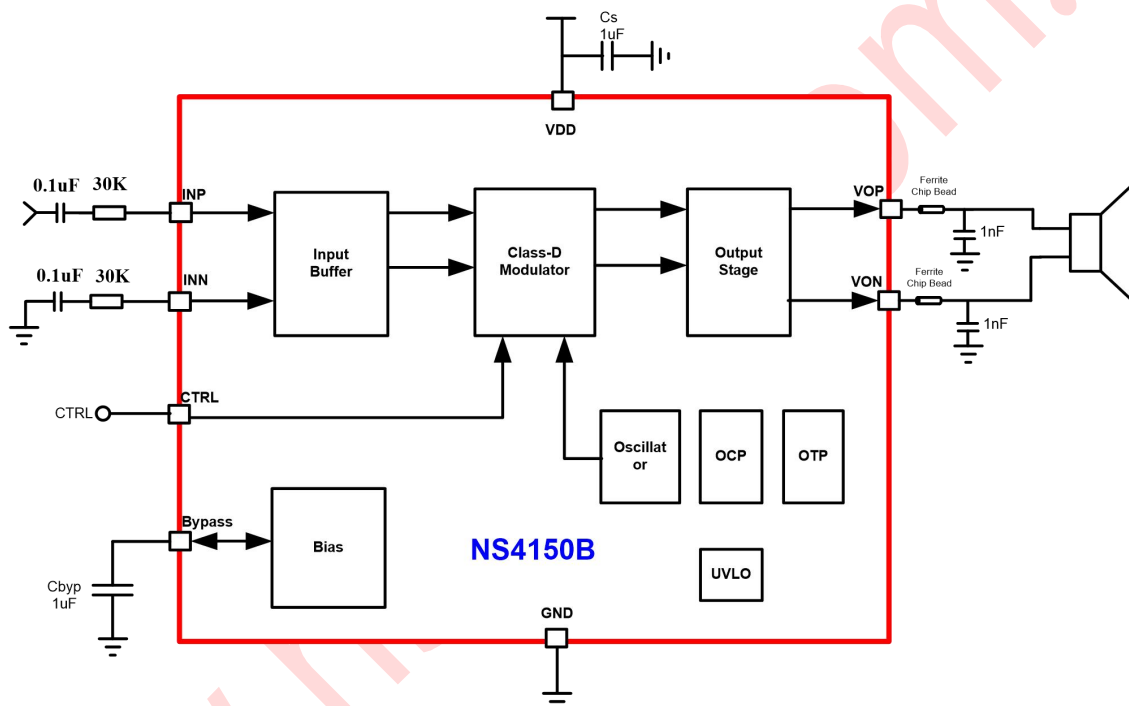


9 应用说明

9.1 芯片基本结构描述

NS4150B 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。NS4150B 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。

NS4150B 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，NS4150B 自动恢复工作。其原理框图为：



9.2 无需输出滤波器

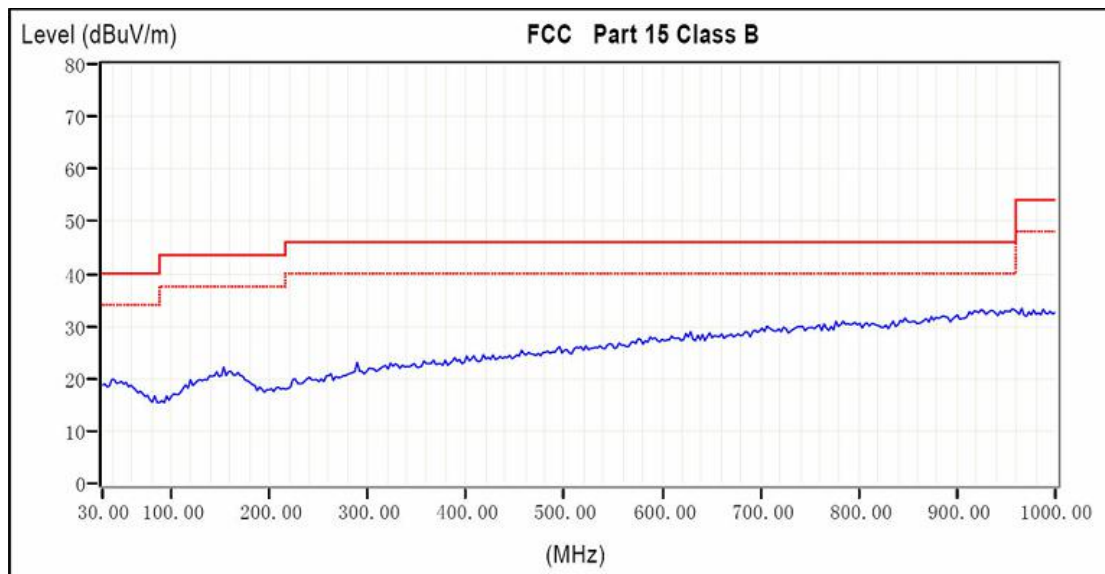
NS4150B 采用无需输出滤波器的 PWM 调制方式，省去了传统 D 类放大器的 LC 滤波器，提高了效率，提供了一个更小面积，更低成本的实现方案。

9.3 上电、掉电噪声抑制

NS4150B 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

NS4150B 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。如图所示：



9.5 CTRL 引脚设置

通过设置 CTRL 引脚的电平值，可以设置 NS4150B 的工作模式，如表所示：

CTRL	Mode
H	Open
L	Shutdown

9.6 效率

NS4150B 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 88% 的效率更加适合于便携式音频产品。

9.7 保护电路

当芯片发生输出引脚之间的短路故障时，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，NS4150B 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，NS4150B 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。

9.8 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 1uF 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 10uF 或更大的去耦电容。

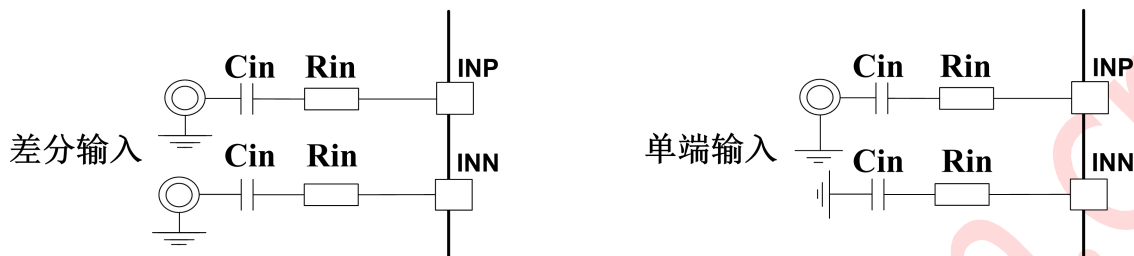
9.9 增益设置和输入电阻

NS4150B 内部集成反馈电阻为 240k，增益 $A_{VD} = \frac{240 K\Omega}{R_{in}}$ ，其中 R_{in} 为外接输入电阻。

9.10 输入滤波器

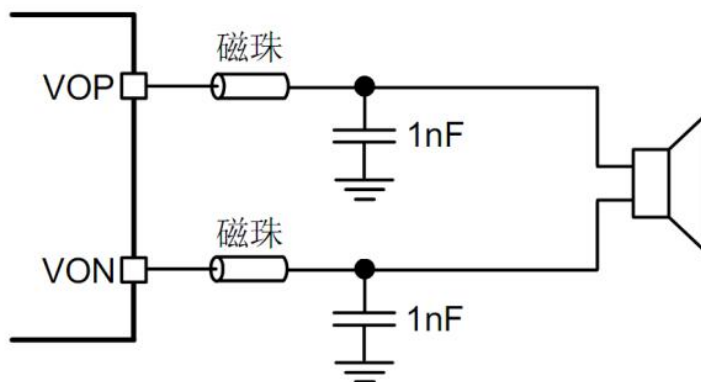
音频信号通过隔直电容和输入电阻输入到 NS4150B 的 INP 与 INN。输入电容 C_{in} 与输入电阻 R_{in}

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—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。



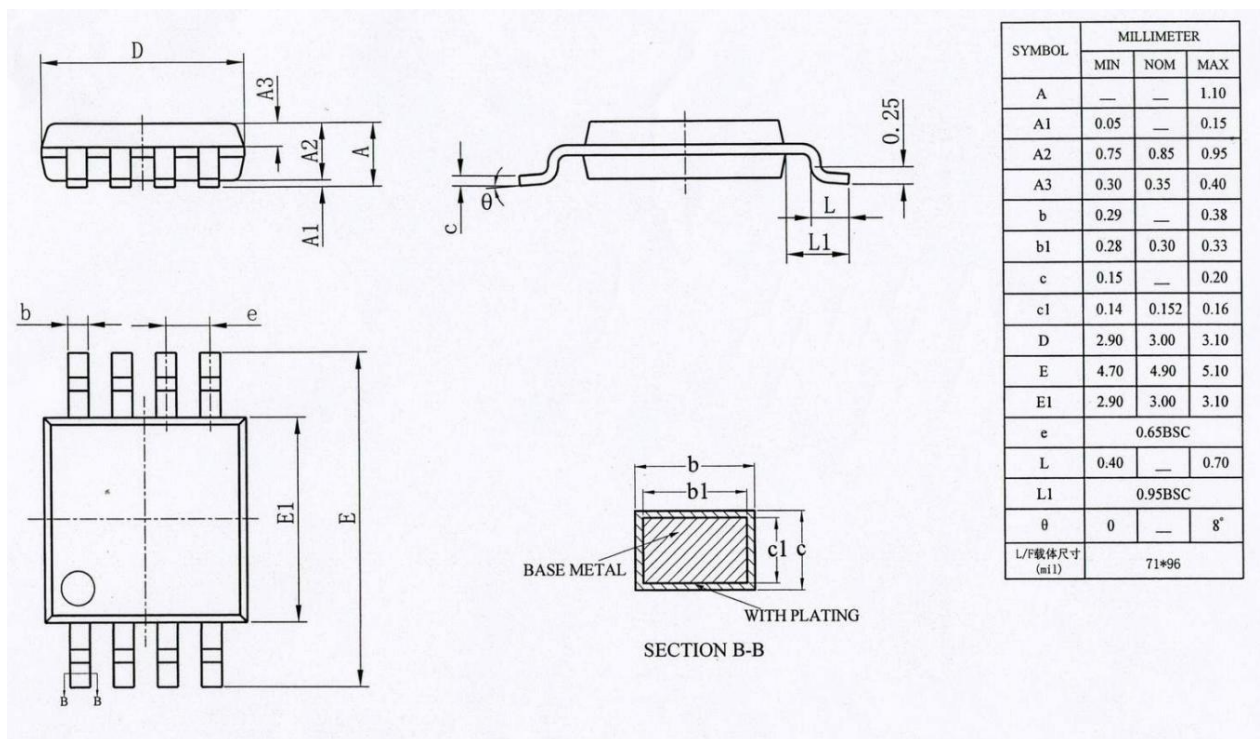
9.11 磁珠与电容

NS4150B 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、电容。磁珠及电容要尽量靠近芯片放置。



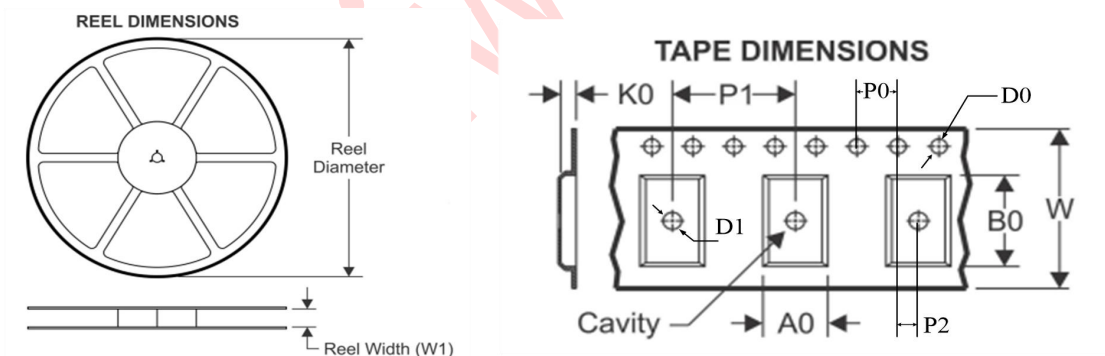
10 封装信息

10.1 MSOP-8 封装尺寸图



11 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)
NS4150B	MSOP8	3000	330.0	12.5	3.40	5.33	0.20	1.50	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0

11 版本修改历史

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。