

NS4220 用户手册 V1.0

深圳市纳芯威科技有限公司

2014年08月

目 录

1	功能说明	5
2	主要特性	5
3	应用领域	5
4	典型应用电路.....	5
5	极限参数	6
6	电气特性	7
7	芯片管脚描述.....	8
7.1	NS4220 管脚分配图	8
7.2	NS4220 引脚功能描述	8
8	NS4220 典型参考特性.....	9
9	NS4220 应用说明.....	10
9.1	芯片基本结构描述	10
9.2	低功耗关断控制端/SD	10
9.3	NS4220 应用图示	11
9.3.1	差分输入模式	11
9.3.2	单端输入模式	11
9.4	NS4220 应用参数设置	12
9.4.1	放大器增益设置	12
9.4.2	输入电容 C_i 的选取.....	12
9.4.3	电源去耦电容	13
9.5	输出滤波器	13
9.6	layout建议	14
9.7	测试电路	14
10	芯片的封装.....	15

图 目 录

图 1 NS4220 典型应用电路	6
图 2 NS4220 管脚分配图(top view).....	8
图 3 NS4220 原理框图	10
图 4 /SD管脚设置	10
图 5 差分输入模式	11
图 6 单端输入模式	11
图 7 输入高通网络	12
图 8 输入高通滤波器曲线	12
图 9 输出端加磁珠应用图	13
图 10 转折频率为 27kHz的LC输出滤波器.....	13
图 11 NS4220 测试电路	14
图 12 eSOP-16 封装尺寸图	15

表 目 录

表 1 芯片最大物理极限值	6
表 2 NS4220 电气特性	7
表 3 NS4220 管脚描述	8

1 功能说明

NS4220 是一款无需滤波器，每声道可输出 10W 的 D 类立体声音频功率放大器。NS4220 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。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。

NS4220 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。

NS4220 提供 eSOP-16 封装，额定的工作温度范围为-40℃至 85℃。

2 主要特性

- 输出功率：10W×2(8Ω 负载/ VCC=12V/ THD+N=10%)
- 推荐工作电压：6V~15V
- 无需滤波器设计
- 差分输入方式
- 效率高达 94%(8Ω 负载/VCC=12V/Po=8W×2)
- 优异的“上电，掉电”噪声抑制
- 过流保护、过热保护、欠压保护
- eSOP-16 封装

3 应用领域

- TV
- 显示器
- 其他消费类音频设备

4 典型应用电路

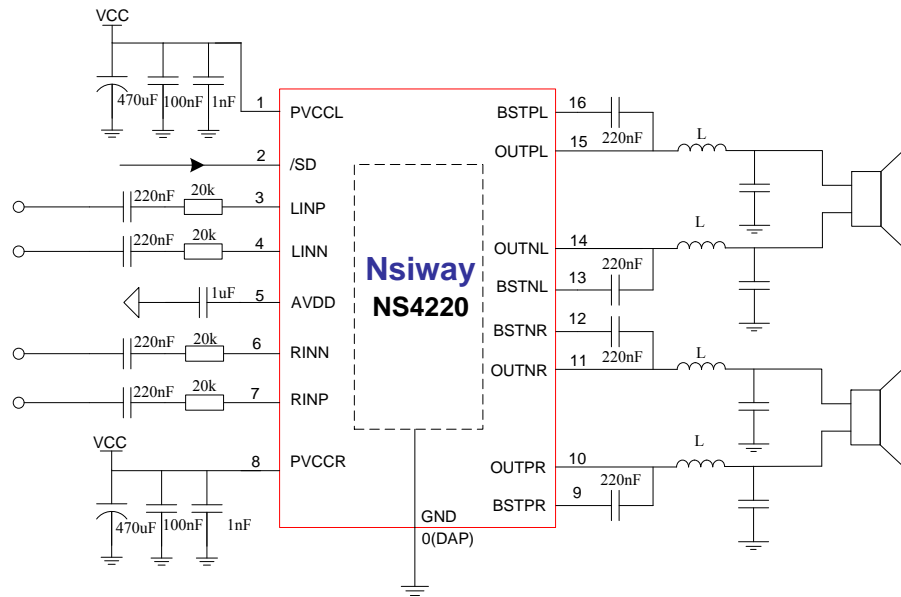


图1 NS4220 典型应用电路

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	6	15	V	
/SD	-0.3	5	V	
LINP	-0.3	5	V	
LINN	-0.3	5	V	
RINP	-0.3	5	V	
RINN	-0.3	5	V	
储存温度	-65	150	°C	
耐 ESD 电压	2000		V	
结温	150		°C	
推荐工作温度	-40	85	°C	
热阻				
θ_{JC}		33	°C/W	
θ_{JA}		30	°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℃,VCC=12V,RL=8Ω(除非特殊说明)

表2 NS4220 电气特性

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		6		15	V
I _{DD}	电源静态电流	V _{IN} =0V, No load		35		mA
I _{SD}	关断漏电流	V _{SD} =0V		1		μA
V _{OS}	输出失调电压	V _{IN} =0V, Gain=20dB		20		mV
PSRR	电源抑制比	217Hz		-65		dB
		20KHz		-60		dB
CMRR	共模抑制比			-70		dB
f _{SW}	调制频率			280		kHz
η	效率	P _o =8W×2,RL=8Ω		94		%
V _{IH}	逻辑控制端 高电平		2.8		5	V
V _{IL}	逻辑控制端 低电平				0.4	
P _o	输出功率	THD=1% f=1KHz,R _L =8Ω,VCC=12V		8		W
		THD=10% f=1KHz,R _L =8Ω,VCC=12V		10		W
THD+N	总失真度+噪声	Gain=20dB, f=1kHz R _L =8Ω, P _o =4W		0.06		%
SNR	信噪比	Gain=20dB, f=1kHz R _L =8Ω, P _o =8W		90		dB
V _n	输出噪声	20Hz-20kHz, Gain=20dB		270		uV
CS	L/R 分离度	Gain=20dB, f=1kHz R _L =8Ω, P _o =8W		-90		dB
OTP	热保护温度			150		℃
OTH	滞回温度			20		℃

注：测试各项参数时，保证芯片良好的散热环境而未过热保护。

7 芯片管脚描述

7.1 NS4220 管脚分配图

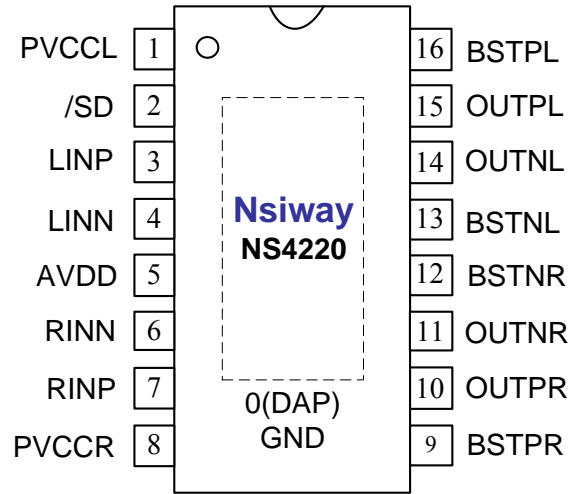


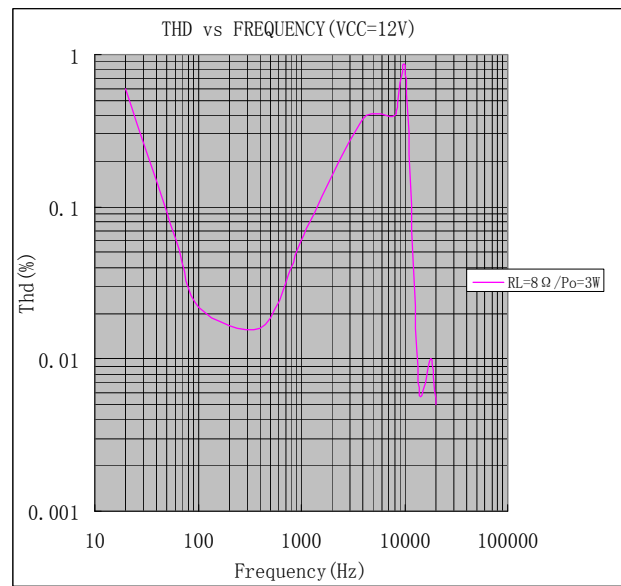
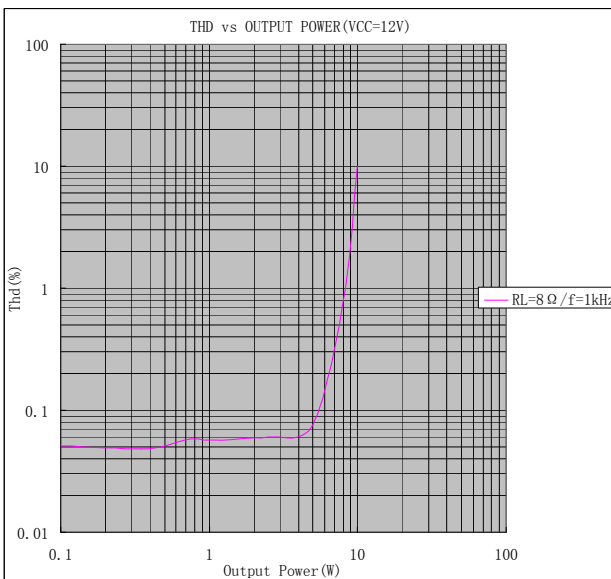
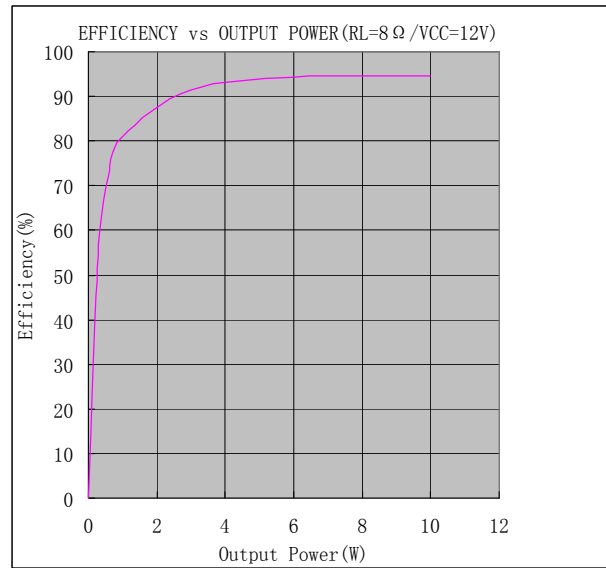
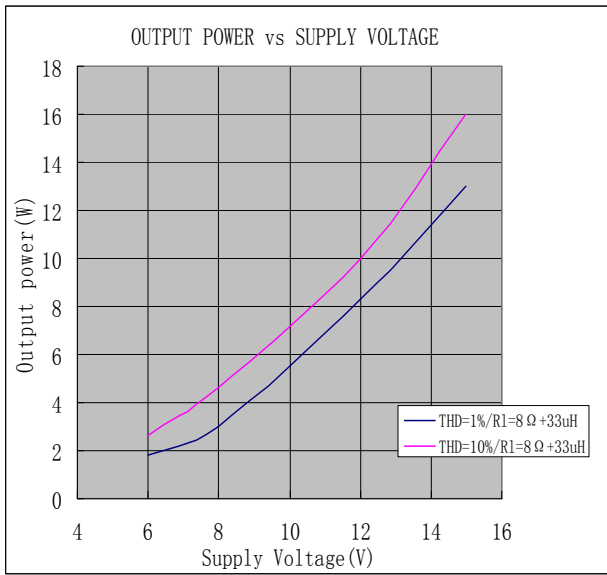
图2 NS4220 管脚分配图(top view)

7.2 NS4220 引脚功能描述

表3 NS4220 管脚描述

符号	管脚号	描述
GND	0(DAP)	地
PVCCL	1	左声道功率电源输入
/SD	2	关断控制管脚
LINP	3	放大器左声道正输入端
LINN	4	放大器左声道负输入端
AVDD	5	内部 LDO 外接去耦电容
RINN	6	放大器右声道负输入端
RINP	7	放大器右声道正输入端
PVCCR	8	右声道功率电源输入
BSTPR	9	右声道正半桥自举端
OUTPR	10	放大器右通道正输出端
OUTNR	11	放大器右通道负输出端
BSTNR	12	右声道负半桥自举端
BSTNL	13	左声道负半桥自举端
OUTNL	14	放大器左通道负输出端
OUTPL	15	放大器左通道正输出端
BSTPL	16	左声道正半桥自举端

8 NS4220 典型参考特性



9 NS4220 应用说明

9.1 芯片基本结构描述

NS4220 是一款无需滤波器，高效率的双声道 D 类音频功放。其原理框图如下：

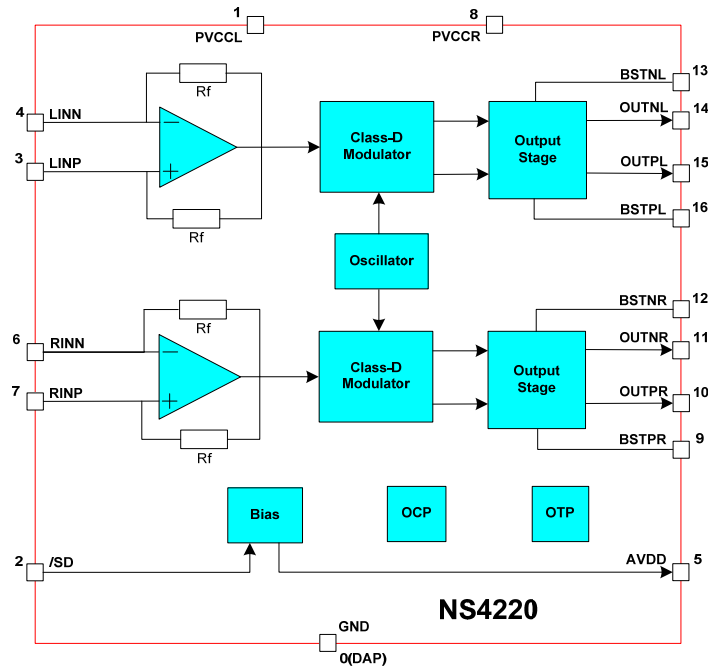


图3 NS4220 原理框图

9.2 低功耗关断控制端/SD

/SD 管脚是功放低功耗关断控制端。低电平时音频功放关闭，芯片处于低功耗状态；高电平时音频功放打开，芯片开启工作。/SD 管脚内部有下拉 100k 电阻，悬空时处于关断状态。为了抑制开关机 POP 声，开机时，应该在相关系统上电稳定后才打开/SD 管脚。之前，/SD 管脚应保持关断状态；关机时，应该在功放电源关闭之前使/SD 管脚为低电平，芯片处于关断状态，最后才关闭电源。

/SD 管脚状态	放大器工作状态
2.8V~5V	ON
0V~0.4V	SHUT DOWN
悬空	SHUT DOWN

图4 /SD 管脚设置

9.3 NS4220 应用图示

9.3.1 差分输入模式

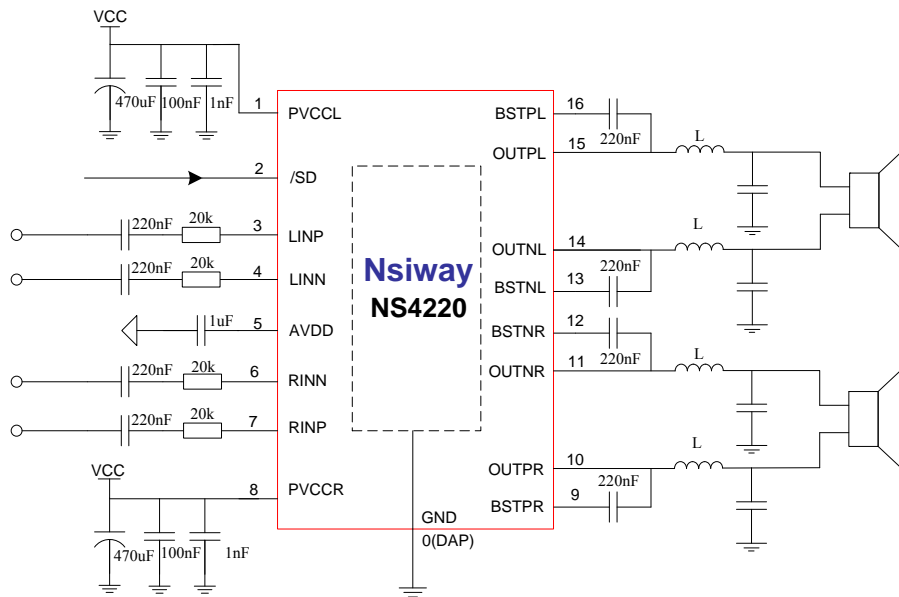


图5 差分输入模式

9.3.2 单端输入模式

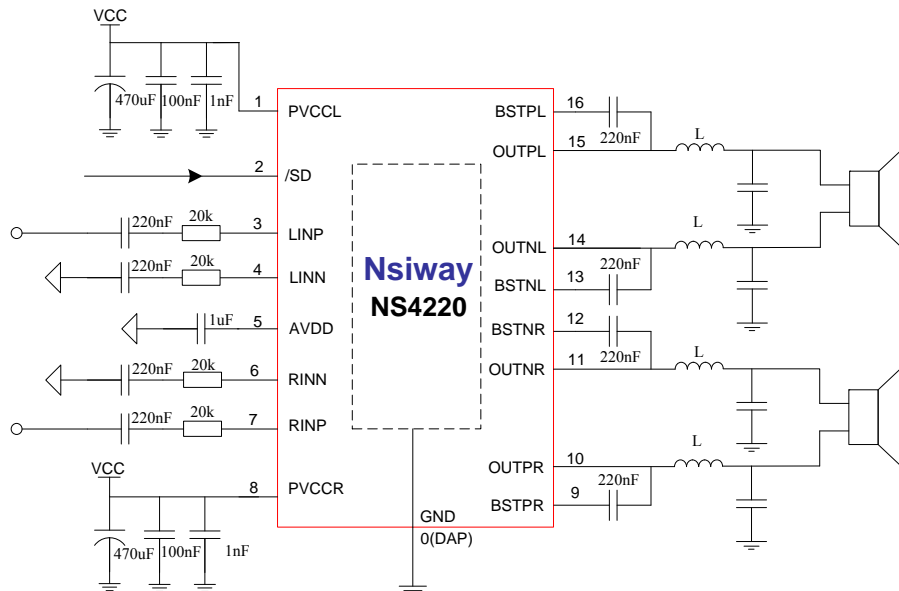


图6 单端输入模式

9.4 NS4220 应用参数设置

9.4.1 放大器增益设置

NS4220 内置 270k 反馈电阻。整个放大器的增益计算公式为：

$$A_v = 270k/R_i \quad R_i \text{ 为外接输入电阻}$$

270k 为芯片内部反馈电阻值, 最大偏差为 $\pm 10\%$ 。

例如 $R_i = 20k$, $A_v = 13.5$ 倍 (22.6dB)。

9.4.2 输入电容 C_i 的选取

外接输入电容 C_i 和输入电阻 R_i 构成输入高通滤波器。-3dB 转折频点计算公式为：

$$f_c = 1/(2\pi \times R_i \times C_i)$$

图示如下：

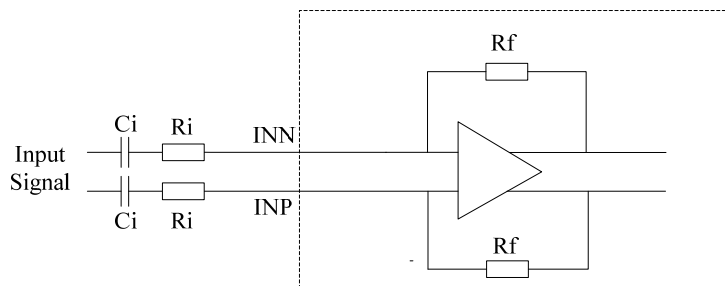


图7 输入高通网络

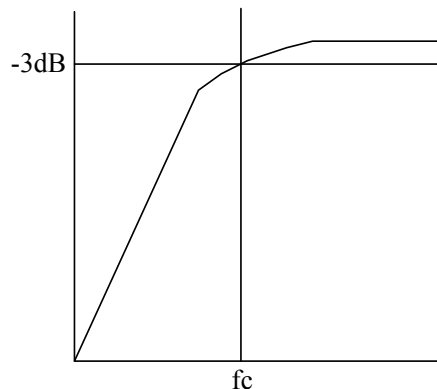


图8 输入高通滤波器曲线

增益固定，也就输入阻抗确定了之后。输入隔直电容 C_i 的选取尤为重要。一个方面，容值直接影响放大器的低频特性。另一方面，开关机 POP 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，pop 声容易出现。小的耦合电容可以减少该噪声。因此，输入电容 C_i 的选取要兼顾这两个方面。比如，增益为 22.6dB，输入阻抗为 20k，-3dB 转折点 f_c 取 36Hz，由上计算公式得 $C_i = 0.22\mu F$ 。

9.4.3 电源去耦电容

NS4220 是一款高性能的音频功率放大器。因此，适当的电源去耦电容能够保证功放输出的总谐波失真（THD）足够低。电源去耦同样也能消减脉冲对扬声器的干扰。针对电源线上不同类型的噪声可适当的选择不同的电容去耦网络。对于由于电路自身寄生参数如键合线和铜痕电感甚至于引线框架电感等所敏感的瞬态高频噪声，可以用一个高质量的低等效串接电阻（ESR）的陶瓷电容（容值在 220pF 到 1000pF）去耦。该电容应该尽量靠近放大器的功率管脚，当然，接地也要好。对于有滤波器谐振或 PWM 开关甚至于一个随机的数字信号造成的低频噪声，可以用一个高质量容值在 0.1uF 到 1uF 电容去耦。该电容最好能尽量靠近功率电源。另外，一个 470uF 或者更大的铝电解电容可对大信号瞬态干扰去耦。该电容应当靠近功率电源脚接入。

9.5 输出滤波器

NS4220 在大功率及长的输出负载线等各种情况下带磁珠滤波器的测试，NS4220 模组都可通过 FCC 的 B 级测试。磁珠的类型及规格可根据实际使用选择。如下图：

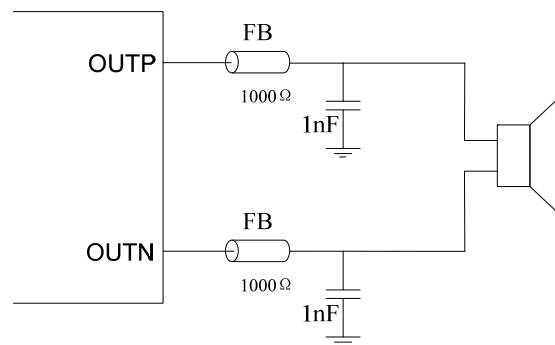


图9 输出端加磁珠应用图

如果放大器应用于对噪声要求比较苛刻的系统中，输出可以考虑串接LC滤波器。滤波器的相关参数如下图示：

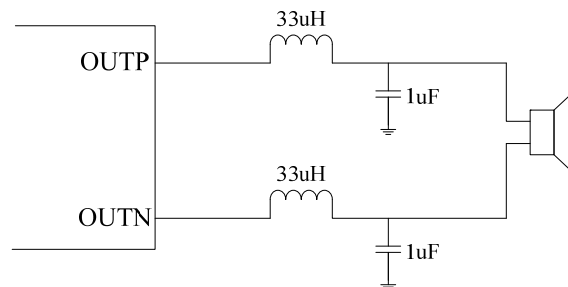


图10 转折频率为 27kHz 的 LC 输出滤波器

9.6 layout建议

在大多数使用中，NS4220 使用的磁珠滤波器就能满足要求。然而，D类功放的开关边沿变化十分迅速，因此，在 layout 的过程中需要仔细考虑。针对噪声以及系统的电磁兼容（EMC）要求，以下是几点建议：

1. 针对不同噪声源以及干扰相应电源去耦电容要预留。电容尽可能靠近管脚放置。
2. 输出电流环路尽量小。无论是磁珠或者电感和电容构成的滤波器尽可能的靠近输出管脚。此部分电路尽可能远离敏感信号线和电路。
3. 地线走线：地线从芯片底部散热片 DAP 上引出。
4. 散热片应当合理的焊接在 PCB 板的散热区域内。

9.7 测试电路

NS4220 测试电路如下图，测量 D 类模式功放时，低通滤波器(Low PASS Filter)是必须的。可以用两个 33uH 的电感串联在负载电阻两端以等效扬声器。如果只采用纯电阻代替扬声器负载，所测到的结果会比扬声器做负载时结果差，包括功率，效率，失真度等指标。

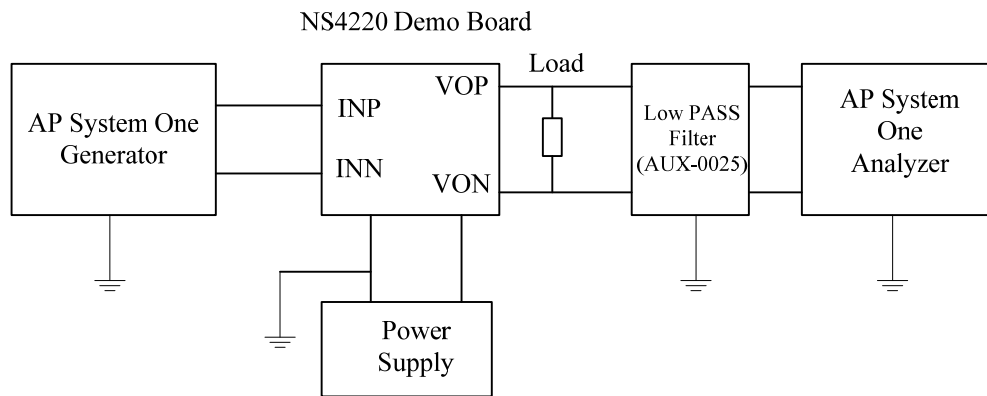


图11 NS4220 测试电路

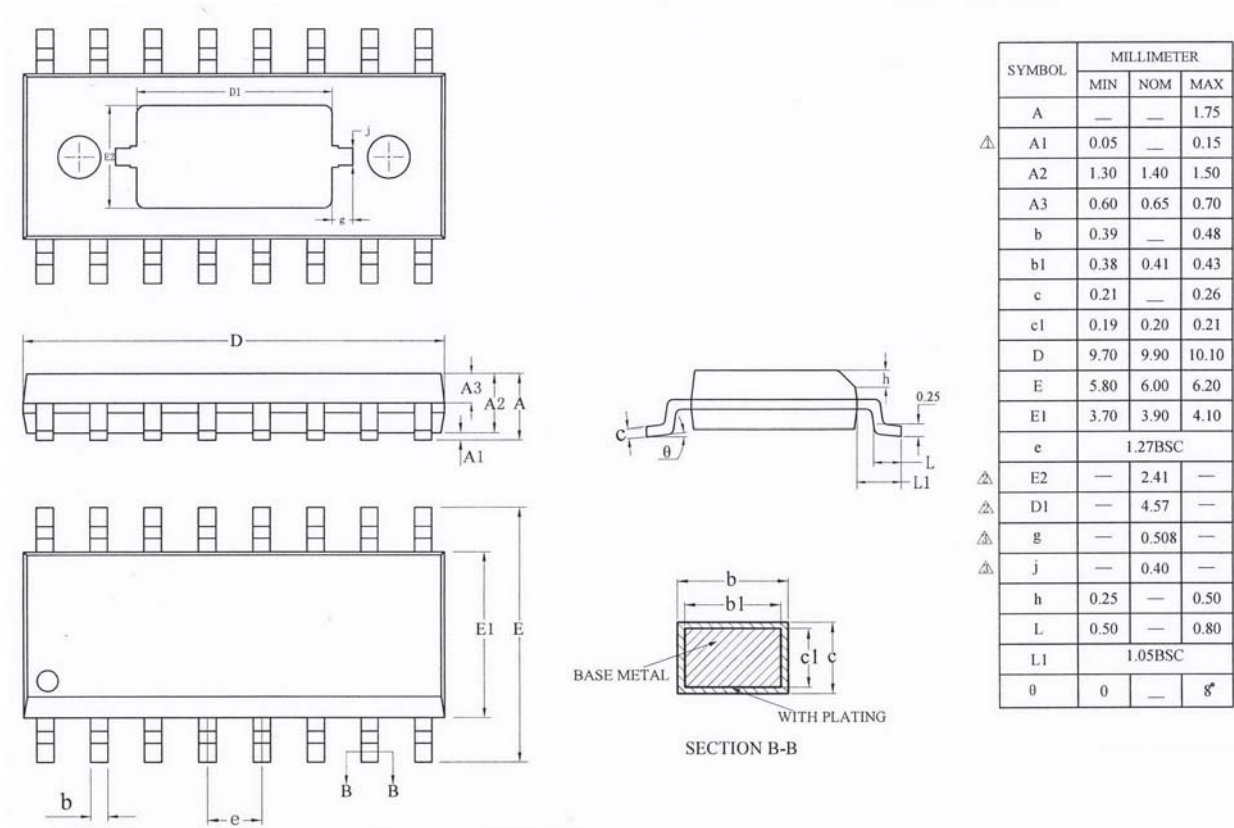
10 芯片的封装


图12 eSOP-16 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。