

NS8220 300mW 双声道耳机音频放大器

1 特性

- 工作电压范围 1.8-5.0V
- 输出无需隔直电容
- 输出功率:
320mW@4.2V、 $R_L=16\Omega$ 、THD+N=10%;
220mW@4.2V、 $R_L=16\Omega$ 、THD+N=1%;
210mW@4.2V、 $R_L=16\Omega$ 、THD+N=0.1%;
160mW@4.2V、 $R_L=32\Omega$ 、THD+N=0.1%;
- 待机电流 2.7mA@3.6V
- 关断模式漏电流: 0.1uA (典型)
- PUMP 启动时间 4.5ms@1.8V
- $\overline{SD}$ 管脚低电平关断模式
- 外置反馈电阻和输入电阻, 增益可调
- 采用 QFN3x3-16L 封装

2 应用范围

- 便携式耳机
- 智能穿戴
- 无线麦克风等

3 说明

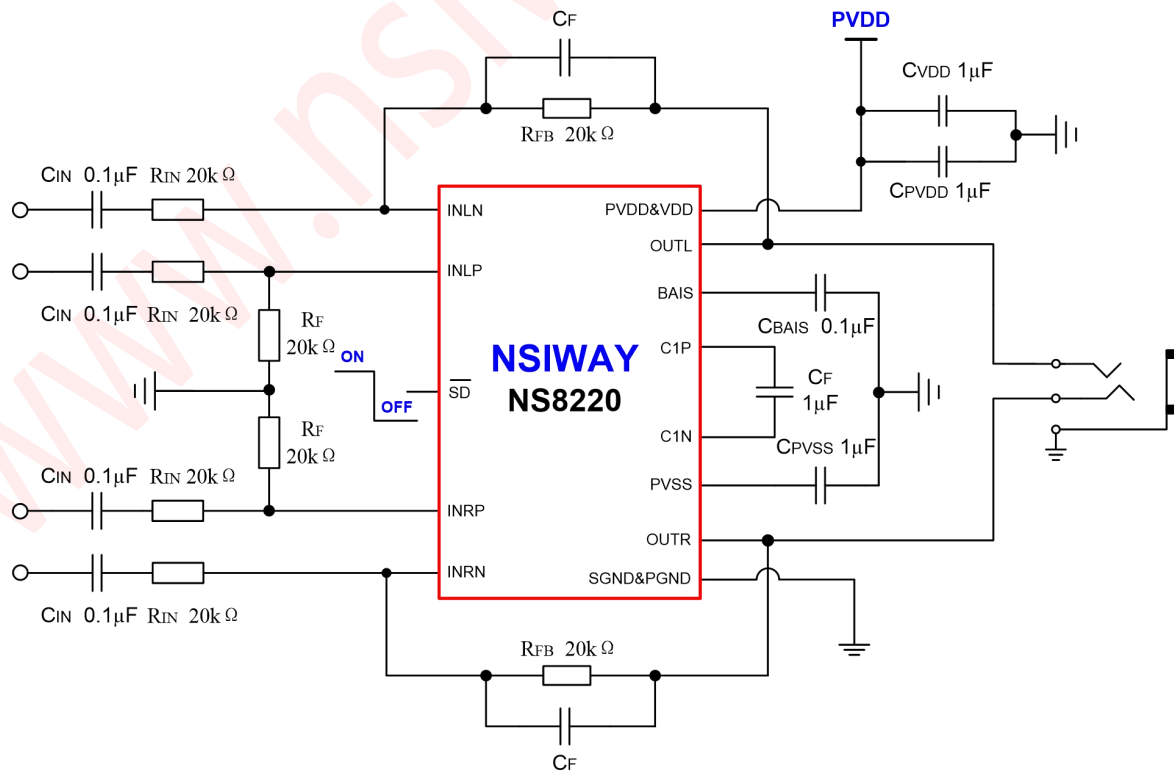
NS8220 是一款差分/单端输入，输出无需隔直电容，能直接输出驱动的耳机放大器。客户可以通过外置输入电阻和反馈电阻灵活设置增益。

芯片内部集成有电荷泵模块，通过产生的负压驱动输出，使得输出偏置在零电位，无需输出隔离电容，应用更加方便。

NS8220 可以通过 $\overline{\text{SD}}$ 控制引脚进入低功耗关断模式，从而减少功耗。

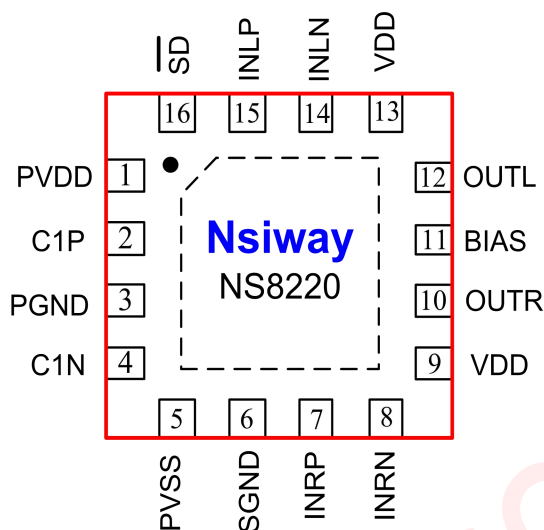
NS8220 提供 QFN3x3-16L 封装，额定的工作温度范围为-40℃至 85℃。

4 典型应用电路



5 管脚配置

NS8220-QFN3X3X0.75-16L 的管脚图如下图所示：



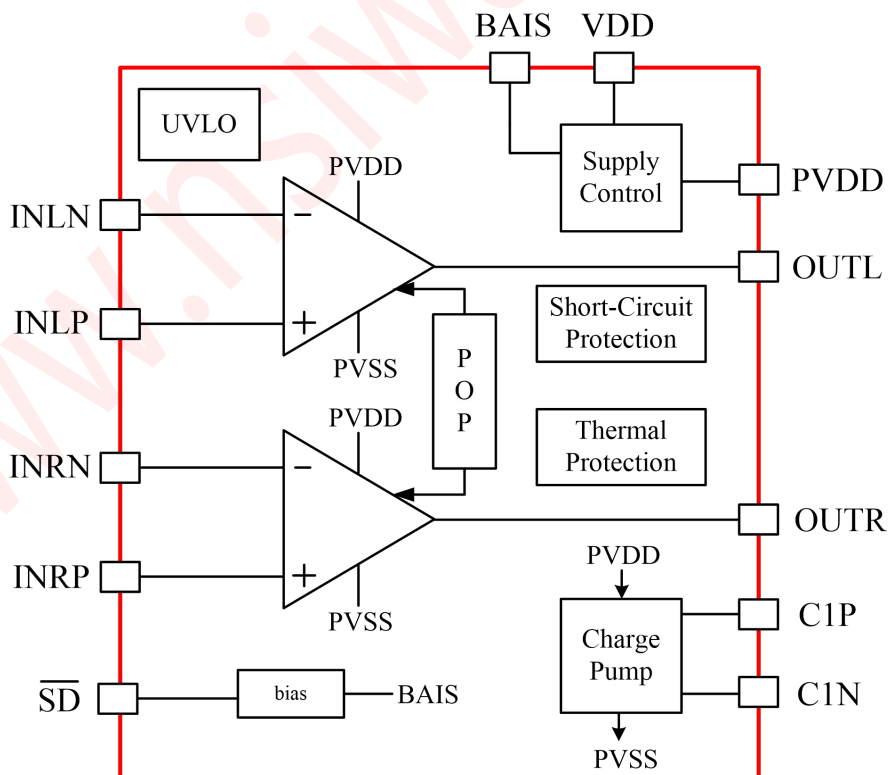
编号	管脚名称	管脚描述
1	PVDD	电荷泵模块电源输入脚，接 1uF 电容到 PGND。
2	C1P	电荷泵飞电容正极脚，接 1uF 电容到 C1N。
3	PGND	功率地，PGND 和 SGND 一起连接到芯片热焊盘。
4	C1N	电荷泵飞电容正极脚，接 1uF 电容到 C1P。
5	PVSS	电荷泵模块输出脚，接 1uF 电容到 PGND。
6	SGND	主控模块信号地。SGND 和 PGND 一起连接到芯片热焊盘。
7	INRP	右声道输入正极
8	INRN	右声道输入负极
9	VDD	主控供电输入脚 1，接 1uF 电容到 SGND。VDD 和 PVDD 引脚连接在一起。
10	OUTR	右声道输出脚
11	BIAS	主控模块旁路节点，接 0.1uF 电容到 SGND。
12	OUTL	左声道输出脚
13	VDD	主控供电输入脚，接 1uF 电容到 SGND。VDD 和 PVDD 引脚连接在一起。
14	INLN	左声道输入正极
15	INLP	左声道输入负极
16	$\overline{SD}$	工作模式控制脚， $\overline{SD}$ 接低电平时关断模式， $\overline{SD}$ 接高电平时正常工作模式。
-	地焊盘	连接 PGND 和 SGND。

6 极限工作参数

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压 PVDD/VDD	-0.3	6.0	V	
电源电压 PVSS/BAIS	-5.5	+0.3	V	
INRP/INRN/INLP/INLN	-5	+5	V	
$\overline{SD}$	-0.3	6.0	V	
OUTL/OUTR	-5	+5	V	
环境温度	-40	85	°C	
最大结温 T_{JMAX}		150	°C	
引脚温度（焊接）		260	°C	15 秒内
储存温度	-65	150	°C	
ESD 电压	± 4000		V	HBM

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 内部框图



8 电气特性

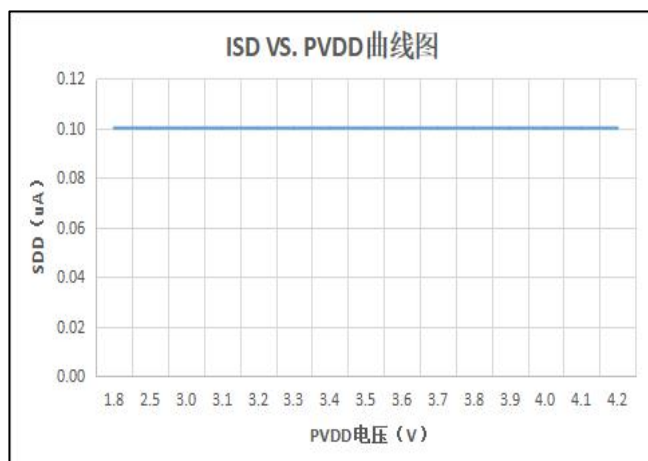
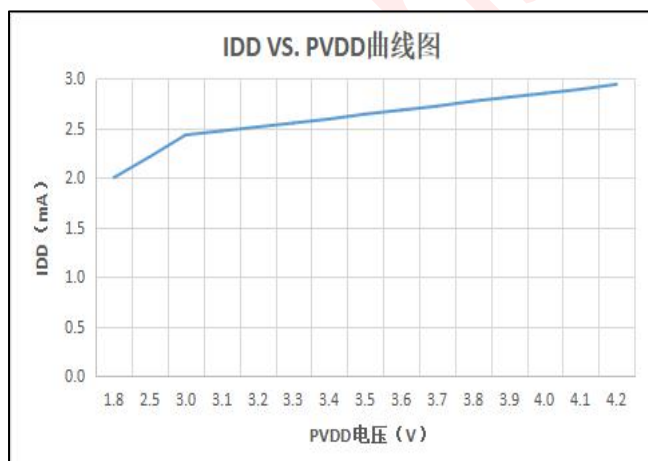
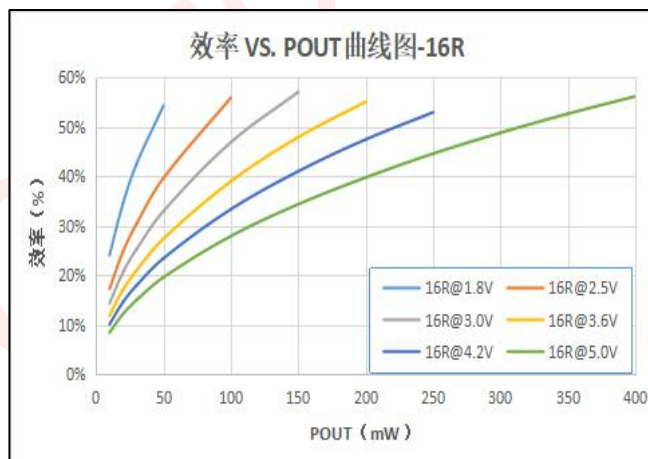
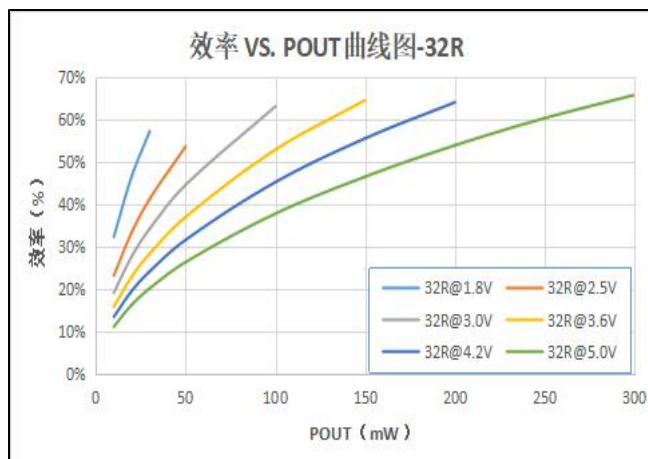
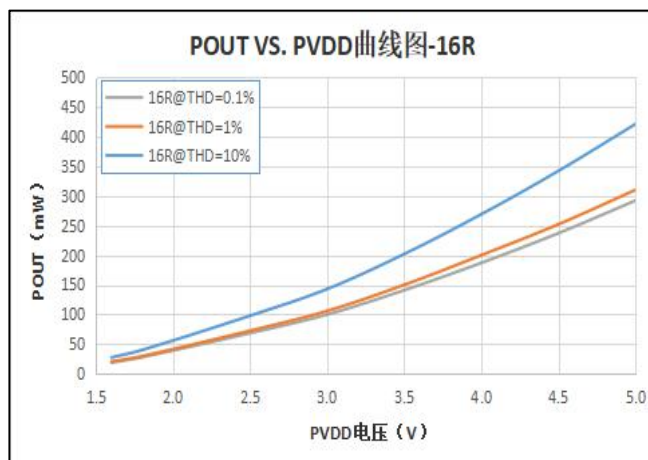
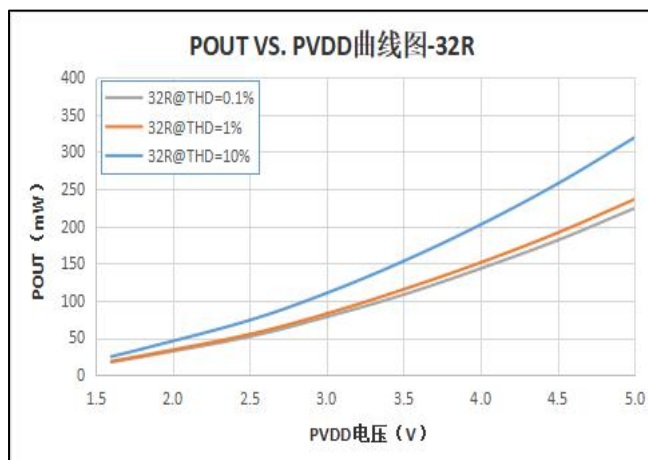
工作条件（除非特别说明）： $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $PVDD=VDD=4.2\text{V}$, $R_{IN}=R_F=20\text{k}\Omega$, $\text{Gain}=1$, $C_F=1\mu\text{F}$, $C_{PVDD}=C_{PVSS}=C_{VDD}=1\mu\text{F}$, $C_{BAIS}=0.1\mu\text{F}$, $R_L=32\Omega$ 。

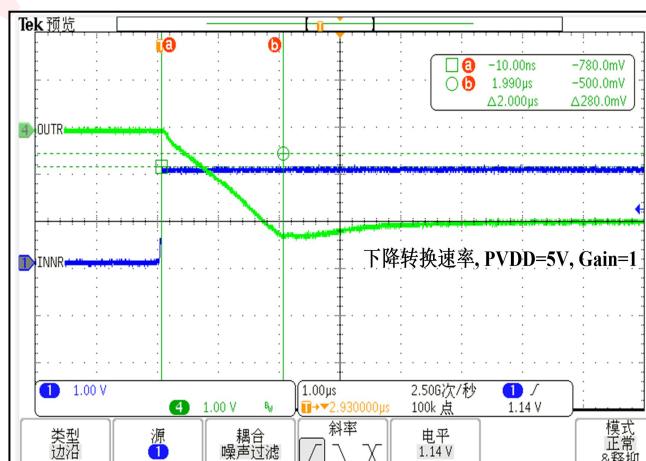
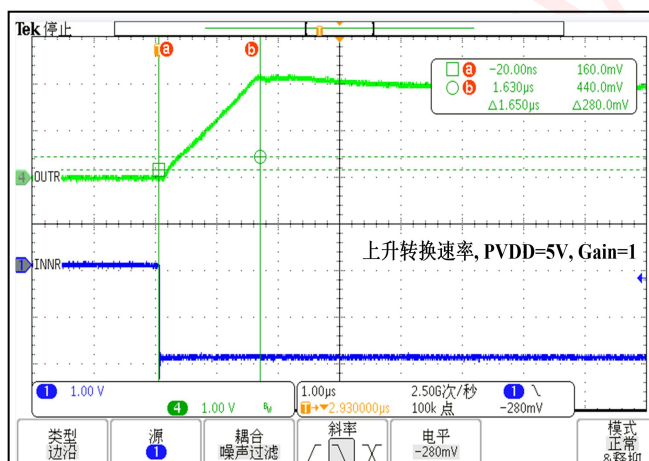
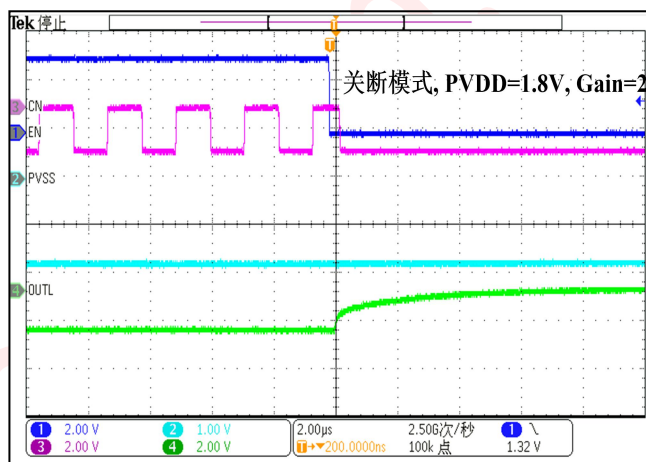
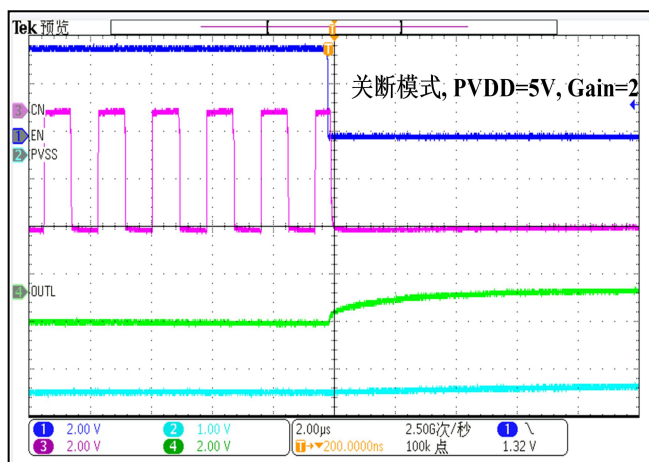
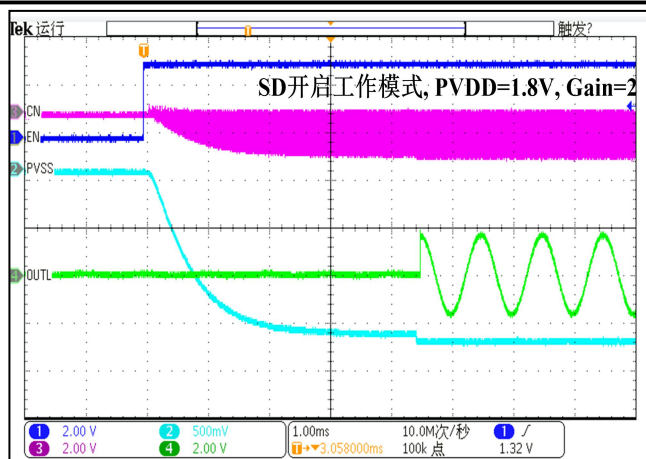
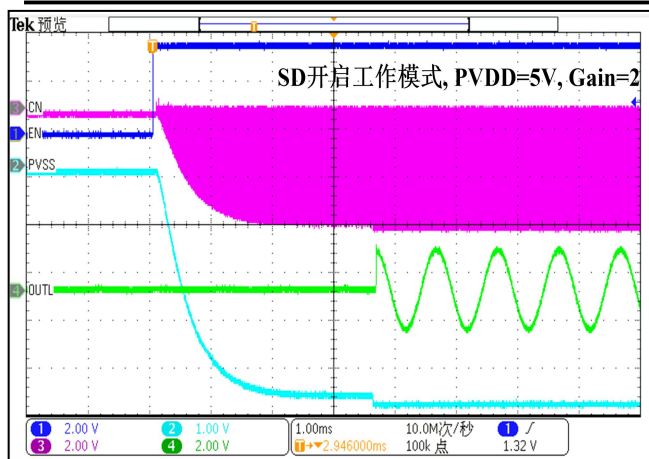
符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V_{PVDD}	电源电压		1.8		5.0	V
I_{PVDD}	电源静态电流	$V_{IN}=0\text{V}$, $I_O=0\text{A}$		3		mA
I_{SD}	关断漏电流	$\overline{SD}=0\text{V}$		0.1		μA
UVLO	欠压锁存阈值	PVDD 上升			1.6	V
T_{ON_PUMP}	Pump 启动时间	PVDD=1.8V		4.5		ms
		PVDD=5.0V		3.8		
F_{PUMP}	Pump 开关频率			500		kHz
P_O	输出功率	THD+N=0.1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=32\Omega$, PVDD=1.8V		25		mW
		$R_L=32\Omega$, PVDD=3.7V		120		
		$R_L=32\Omega$, PVDD=4.2V		160		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=1.8V		30		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=3.7V		160		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=4.2V		210		
		THD+N=1%, $f=1\text{KHz}$ $R_L=32\Omega$, PVDD=1.8V		25		mW
		$R_L=32\Omega$, PVDD=3.7V		120		
		$R_L=32\Omega$, PVDD=4.2V		170		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=1.8V		30		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=3.7V		160		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=4.2V		220		
		THD+N=10%, $f=1\text{KHz}$ $R_L=32\Omega$, PVDD=1.8V		37		mW
		$R_L=32\Omega$, PVDD=3.7V		180		
		$R_L=32\Omega$, PVDD=4.2V		230		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=1.8V		44		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=3.7V		250		
		$R_L=16\Omega$, PVDD=4.2V		320		
VOS	输出失调电压			± 500		μV

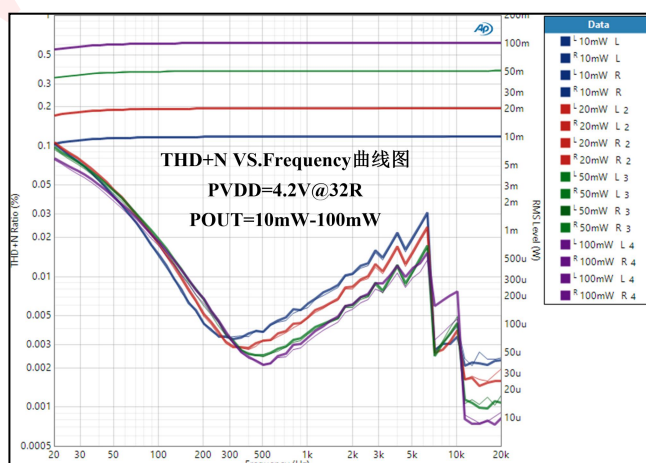
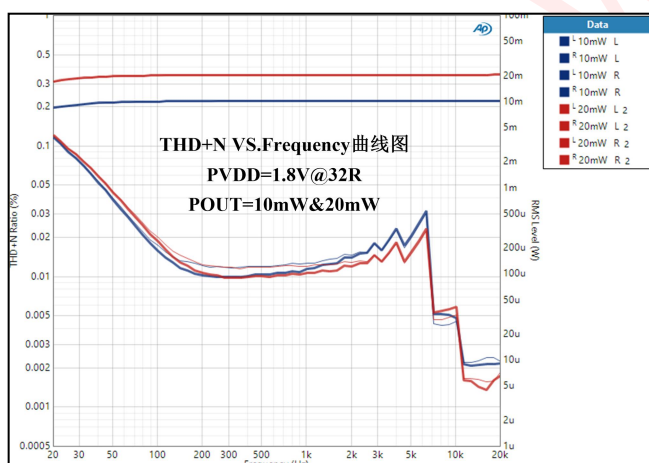
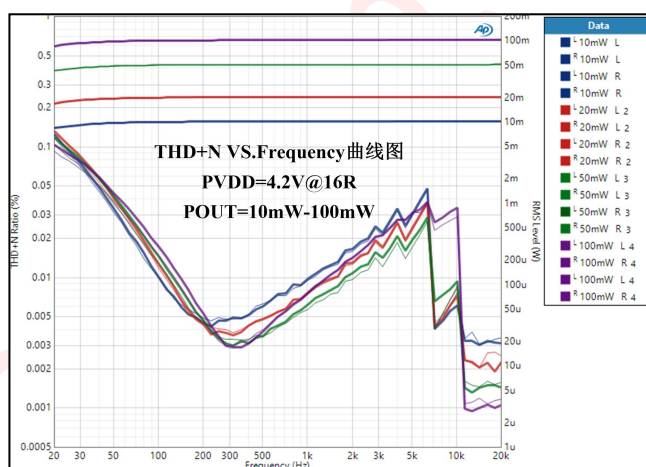
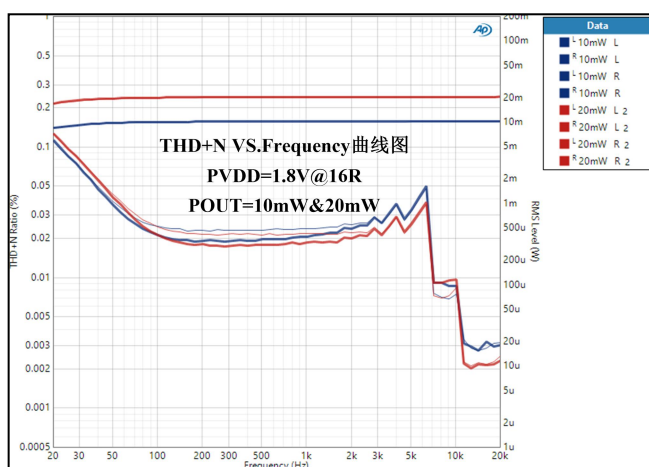
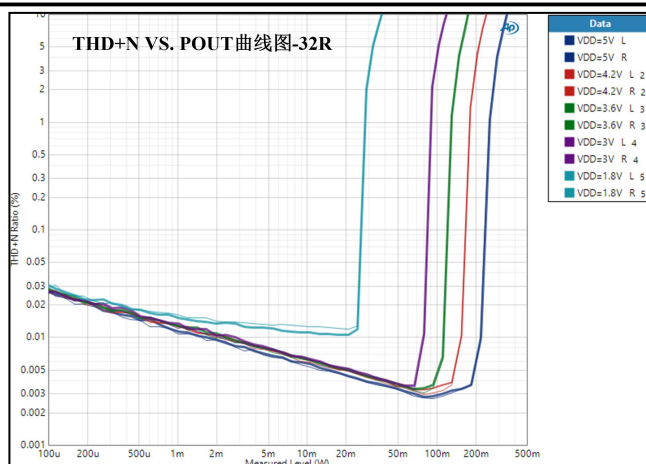
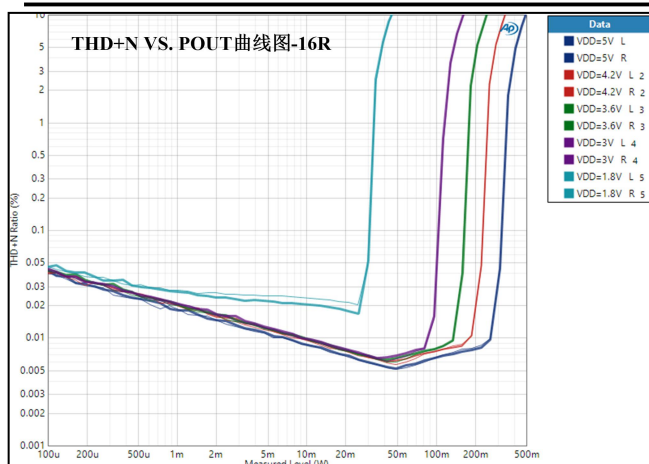
THD+N	总失真度+噪声	GAIN=1, 20Hz≤f≤20KHz RL=32Ω, P _O =20mW, PVDD=4.2V RL=16Ω, P _O =20mW, PVDD=4.2V		0.005 0.008		%
V _{Noise}	底噪	GAIN=1, PVDD=4.2V, AWT		10		uV
S/NR	信噪比	GAIN=1, 20Hz≤f≤20KHz, AWT RL=32Ω, P _O =20mW, PVDD=4.2V		96		dB
V _{Cross}	串扰	1kHz, P _O =20mW, , PVDD=4.2V RL=32Ω 10kHz, P _O =20mW, , PVDD=4.2V RL=32Ω		80 85		dB
V _{IH_SD}	$\overline{\text{SD}}$ 输入高电平	VDD=4.2V	1		VDD	V
V _{IL_SD}	$\overline{\text{SD}}$ 输入低电平	VDD=4.2V	0		0.5	V
T _{OP_TOTAL}	功放启动时间	PVDD=1.8V		4.8		ms
		PVDD=5.0V		3.8		
C _{L_MAX}	最大容性驱动量	RL=32Ω		330		pF
R _F	反馈电阻范围		4.7	20	100	kΩ
SR _{ON}	上升转换速率			0.8		V/us
SR _{OFF}	下降转换速率			1.0		

9 典型特性曲线

下列特性曲线中（除非指定条件）， $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $PVDD=VDD$, $R_{IN}=R_F=20\text{k}\Omega$, $\text{Gain}=1$, $C_F=1\mu\text{F}$, $C_{PVDD}=C_{PVSS}=C_{VDD}=1\mu\text{F}$, $C_{BAIS}=0.1\mu\text{F}$ 。







10 应用说明

10.1 芯片基本结构描述

NS8220 是一款双路输入双路输出耳机类音频功率放大器。芯片内部集成有运算放大器、音频处理控制器和电荷泵模块等，通过电荷泵产生负电压驱动输出，使得输出偏置在零电位，所以输出无需隔直电容，应用更加方便。芯片应用时需要外置输入电阻和反馈电阻来设定所需增益，外置电阻便于客户灵活调整。

NS8220 是单端供电方式，一般应用中将 PVDD 和 VDD 连接在一起。在 1.8V-5.0V 电压之间可以正常工作。芯片还有 $\overline{SD}$ 控制引脚，若 $\overline{SD}$ 电压为低电平时芯片处于关断模式，若 $\overline{SD}$ 电压为高电平时处于工作模式。

9.2 增益配置

如应用图示，运算放大器的增益由外部电阻 R_F 和 R_{IN} 决定，其增益计算公式为： $Gain = \frac{R_F}{R_{IN}}$ 。推荐输入电阻设定为 $10k\Omega$ ，电阻精度在 $\pm 1\%$ 内。 R_F 反馈电阻推荐阻值范围在 $10k\Omega$ - $100k\Omega$ 之间。

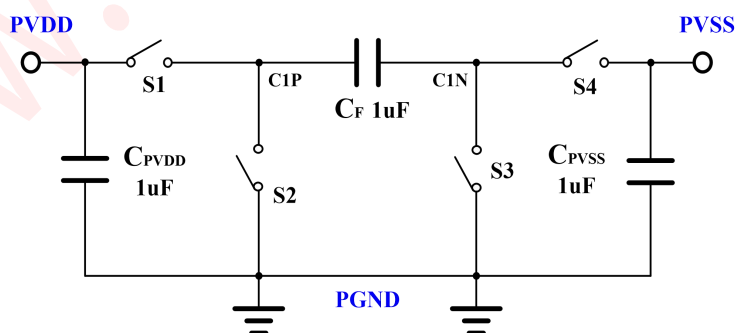
9.3 输入电容配置

实际上，在很多应用中，扬声器（Speaker）不能够再现低于 100Hz 的低频语音。输入耦合电容 C_{IN} （与

R_{IN} 形成一阶高通滤波器）决定了低频响应，计算公式为： $fc = \frac{1}{2\pi \cdot R_{IN} \cdot C_{IN}}$ 。

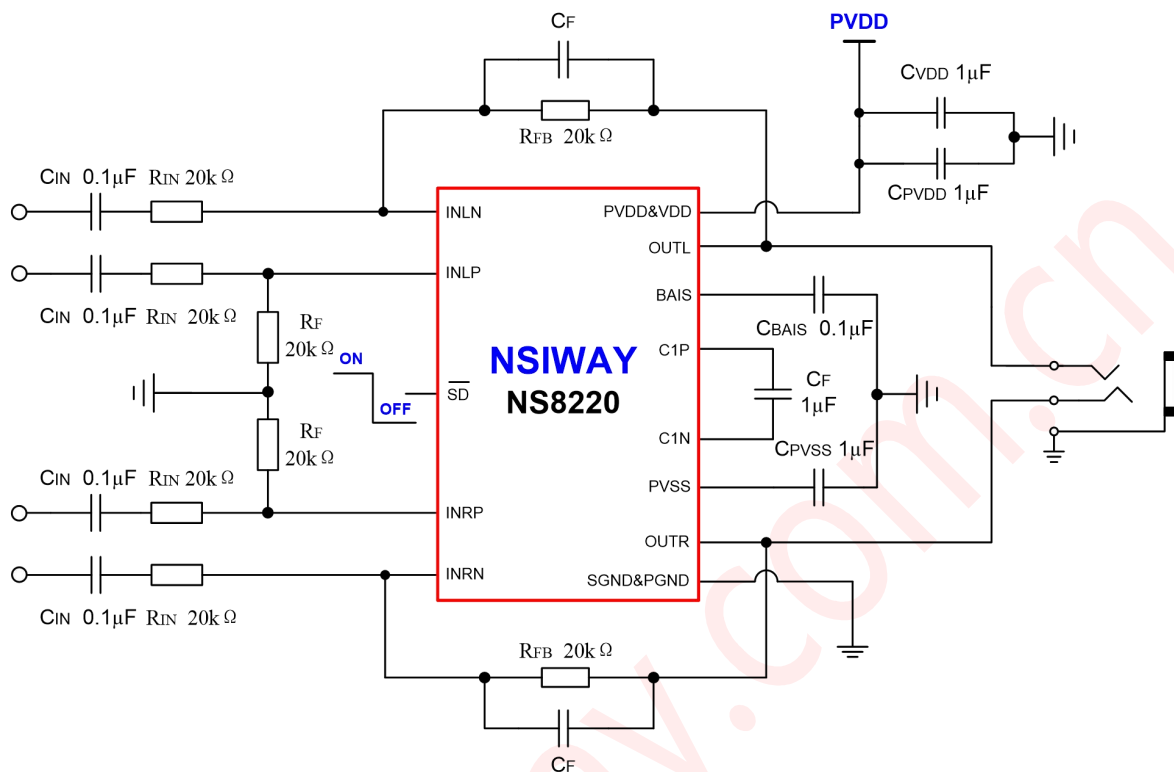
9.4 电荷泵电路

芯片内置有电荷泵模块，可以在 PVSS 引脚产生一个负电压来驱动输出管，使得输出偏置电位在 0V，可以无需输出隔直电容即可实现信号输出。电荷泵的基本原理如下图所示，在 S1 和 S3 闭合时 PVDD 对飞电容充电。此时 VC1P 为 PVDD，而 VC1N 为 PGND。

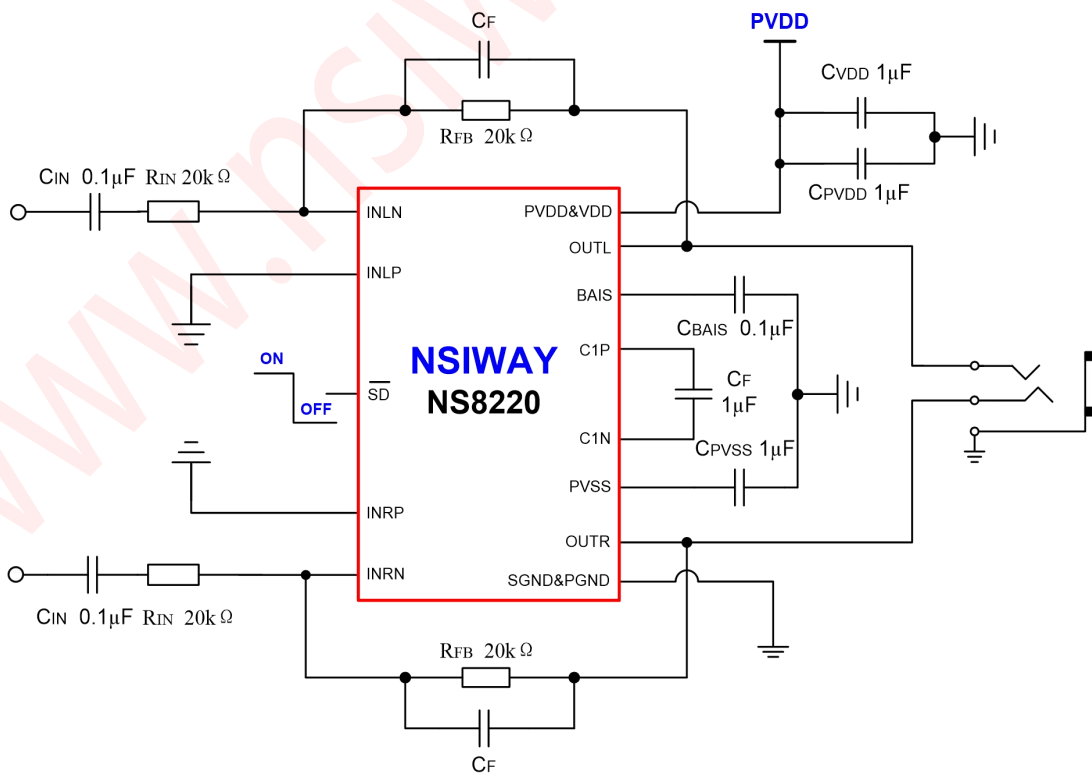


在 S2 和 S4 闭合，S1 和 S3 断开时，由于飞电容两端电压不能突变，因此 PVSS 输出电压为 -PVDD。实现了负电压转换。此时 VC1P 为 PGND，而 C1N = PVSS = -PVDD。

9.4 差分输入应用

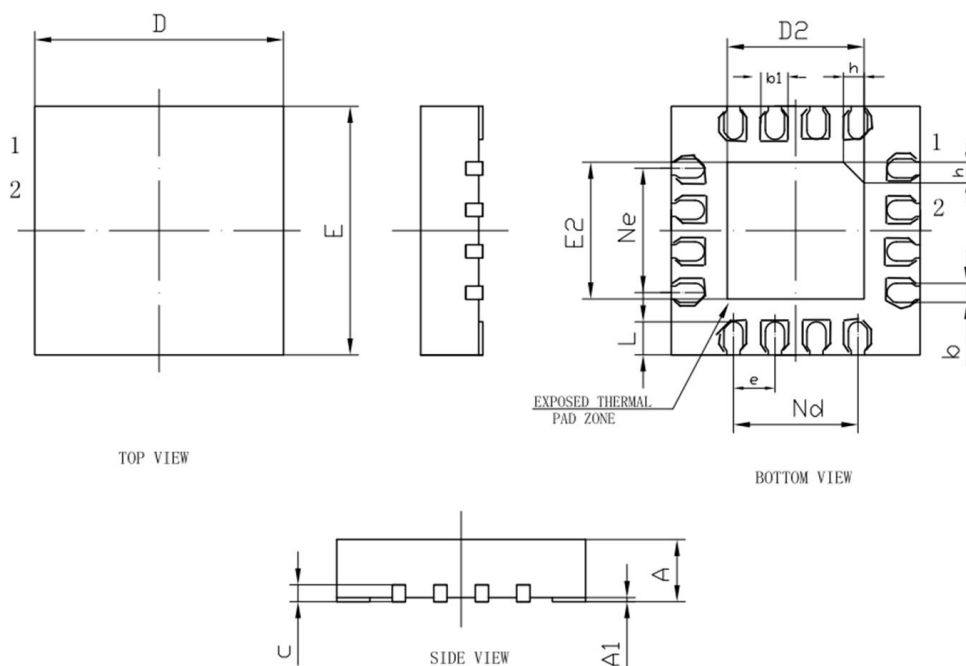


9.5 单端输入应用图



10 封装信息

QFN3X3X0.75-16L 封装



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	MID	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
b1	0.30	0.35	0.40
c	0.18	0.20	0.25
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.55	1.65	1.75
e	0.50BSC		
Ne	1.50BSC		
Nd	1.50BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.55	1.65	1.75
L	0.35	0.40	0.45
h	0.20	0.25	0.30
L/F载体尺寸 (mil)	75x75		

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。