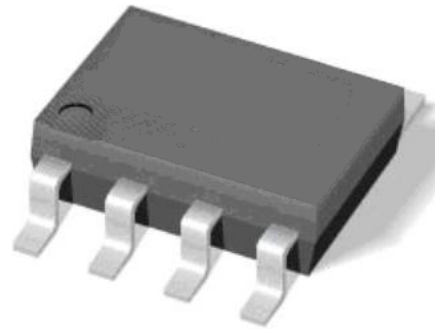


# XA8871E 用户手册

2017年07月

**XA8871E**
**芯片功能说明**

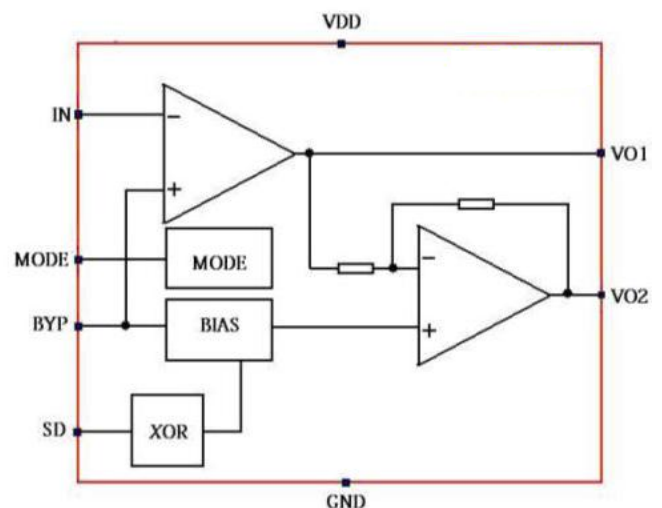
- XA8871E是一款无FM干扰 AB/D 类可选式功率放大器。5V工作电压时，最大驱动功率为4.55W (2Ω, BTL 负载, THD<10%)，音频范围内总谐波失真噪声小于1%。
- XA8871E的应用电路简单，只需要极少数外围期间，集成反馈电路；输出不需要外接耦合电容或上举电容和缓冲网络。
- XA8871E采用SOP/ESOP封装，特别适合用于小音量，小体重的便携式系统中，可以通过控制进入休眠模式，从而减少功耗；
- XA8871E内部具有过热自动关断保护机制；工作稳定，增益带宽积高达2.5MHz，并且单位增益稳定，反馈电阻内置，通过配置外围参数可以调整放大器的电压增益及最佳音质效果，方便应用。

**实物图：**

**芯片的基本应用**

- 手提电脑
- 台式电脑
- 低压音频系统 USB 2.1/2.0多媒体音响

**芯片功能主要特性**

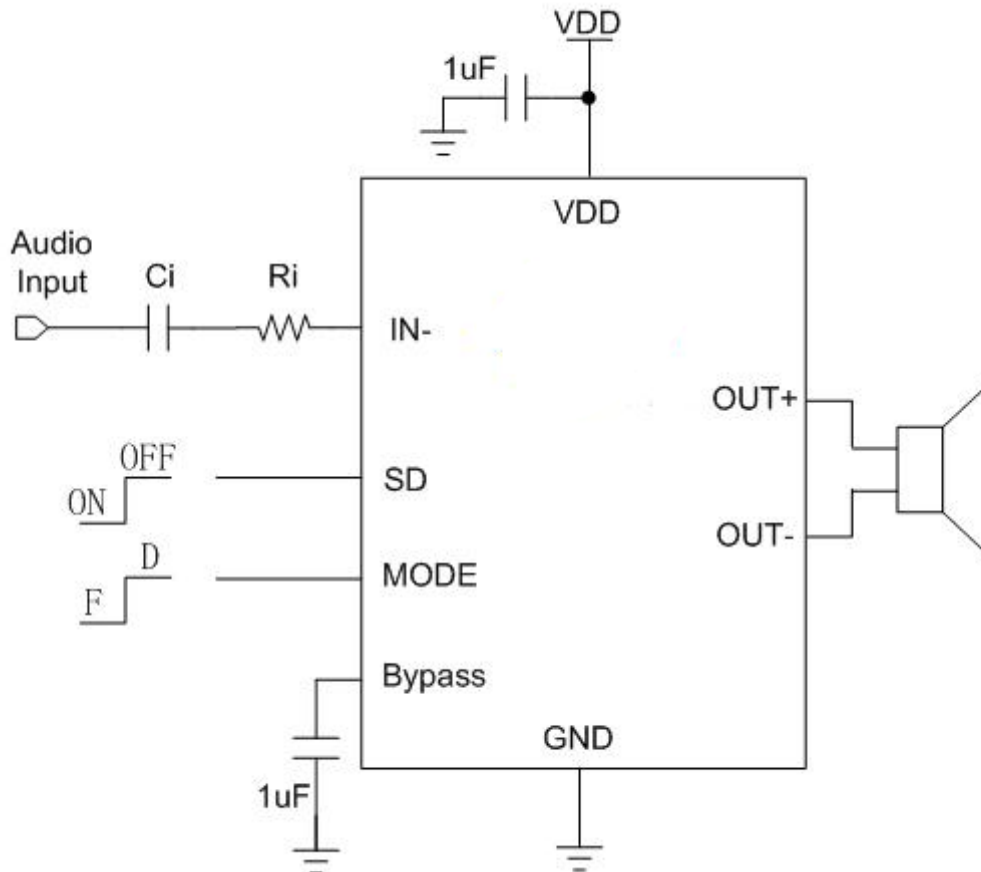
- 对FM无干扰，高效率，音质优；
- 输出功率高 (THD+N<10%, 1KHz) ESOP封装的为4.55W(2Ω 负载)和3W(4Ω 负载)
- 掉电模式漏电流小
- 采用SOP/ESOP封装
- 外部增益可调，集成反馈
- 宽工作电压范围 2.5V-5.2V
- 不需要驱动输出耦合电容，自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定
- 兼容LM4871

**XA8871E原理框图：**


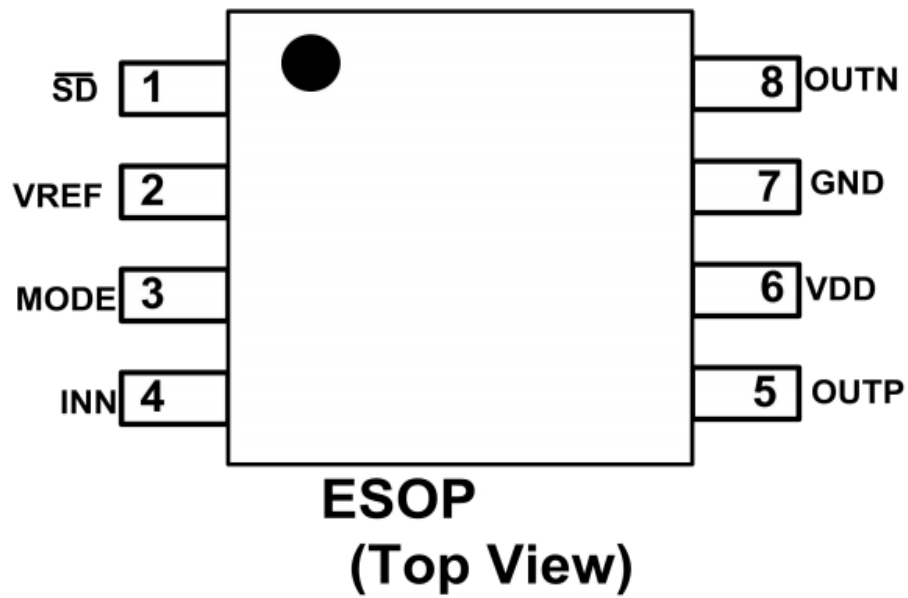
## 芯片订购信息

芯片型号	封装类型	包装类型	最小包装数量 (pcs)	备注
XA8871E	ESOP8	管装	100/管	带散热片

## 典型应用电路



## XA8871E引脚分布



## XA8871E管脚描述

管脚号	符号	描述
1	SD	系统关断控制（高电平关断，低电平工作）
2	BYP	内部共模电压旁路电容
3	MODE	AB类/D类工作模式选择（高电平工作在D类，低电平工作在AB类）
4	-IN	模拟输入端，反相
5	VON	模拟输出端负极
6	VDD	电源正
7	GND	电源地
8	VOP	模拟输出端正极

**芯片最大极限值**

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压	2.5	5.2	V	
储存温度	-65	150	°C	
输入电压	-0.3	VDD	V	
功耗			mW	内部限制
耐 ESD 电压 1	3000		V	HBM
耐 ESD 电压 2	250		V	MM
节温	150		°C	典型值 150
推荐工作温度	-40	85	°C	
推荐工作电压	2.0	5.3		
热阻				
JC (SOP)		35	°C/w	
JA (SOP)		140	°C/w	
JC (LLP)		4.3	°C/w	
JA (LLP)		5.6	°C/w	
焊接温度		220	°C	15 秒内

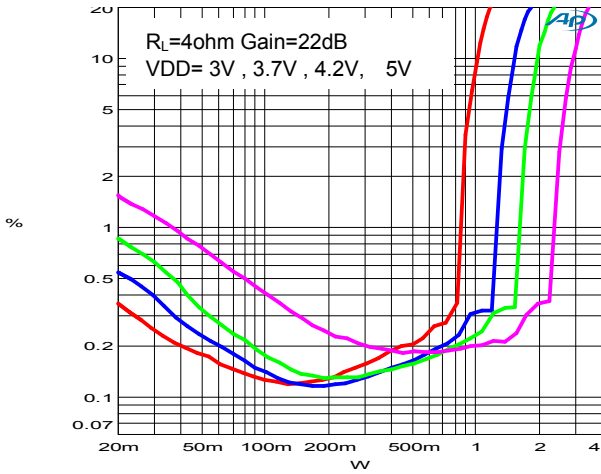
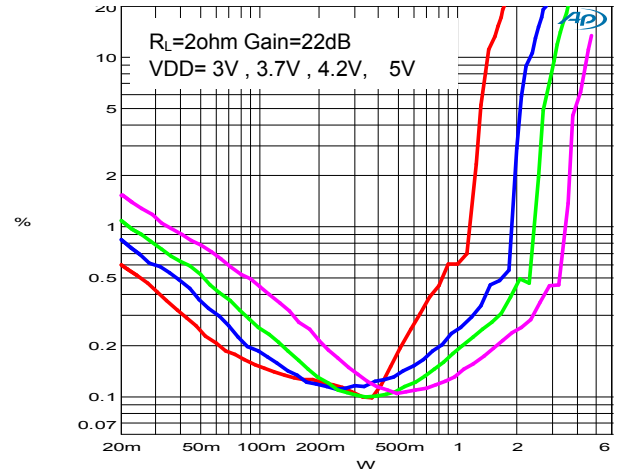
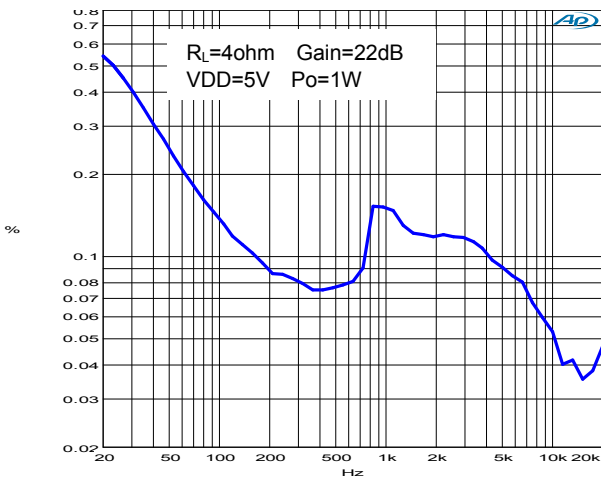
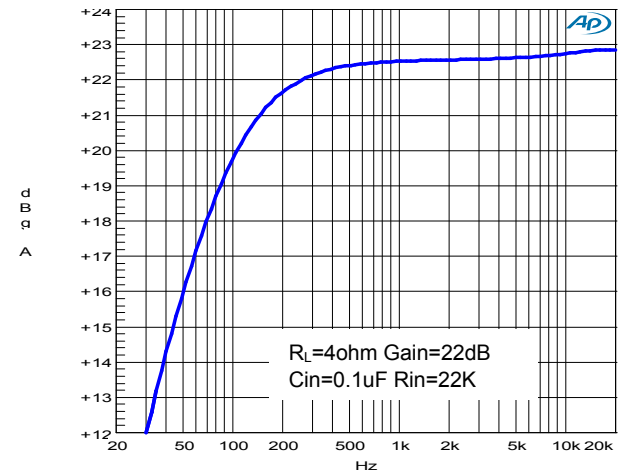
**芯片数字逻辑特性**

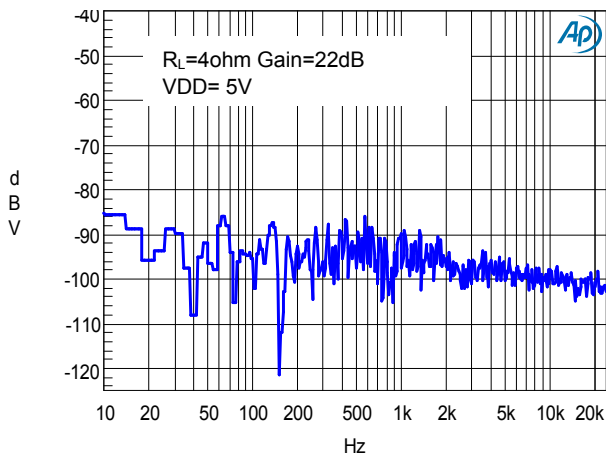
			MIN	MAX	UNIT
$V_{DD}$	供电电压	VDD	2.5	5.2	V
$V_{IH}$	SD高电平	$V_{DD}=5.0V$	2		V
	MODE高电平		2		
$V_{IL}$	SD低电平	$V_{DD}=5.0V$		0.6	V
	MODE低电平			0.6	V

## D类电气特性

(V<sub>DD</sub> =5V, Gain=22dB, R<sub>L</sub> =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT	
V <sub>IN</sub>	Supply Voltage		2.5	-	5.2	V	
P <sub>O</sub>	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =2 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	4.55		W	
			V <sub>DD</sub> =3.7V	2.4			
		THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	3.05		W	
			V <sub>DD</sub> =3.7V	1.53			
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =2 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	3.55		W	
			V <sub>DD</sub> =3.7V	1.85			
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	2.35		W	
			V <sub>DD</sub> =3.7V	1.3			
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =2 Ω	f=1KHz	0.25		%	
		V <sub>DD</sub> =3.7V, P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =2 Ω		0.3			
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =4 Ω	f=1KHz	0.2		%	
		V <sub>DD</sub> =3.7V, P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4 Ω		0.29			
G <sub>v</sub>	Gain	R <sub>i</sub> = 22K		22.5		dB	
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	V <sub>DD</sub> =5V ± 200mVp-p	f=1KHz		60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>o rms</sub> =2V, G <sub>v</sub> =22dB	f=1KHz		86		dB
V <sub>n</sub>	Output Noise	V <sub>DD</sub> =5.0V, Input floating with C <sub>IN</sub> =0.1μF	A-weighting		200		μV
			No A-weighting		305		
Dyn	Dynamic Range	V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%	f=1KHz		80		dB
η	Efficiency	V <sub>DD</sub> =5.0V, R <sub>L</sub> =2 Ω, P <sub>O</sub> =4.5W	f=1KHz		83		%
		V <sub>DD</sub> =5.0V, R <sub>L</sub> =4 Ω, P <sub>O</sub> =2.8W			87		
I <sub>Q</sub>	Quiescent Current	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load		10		mA
		V <sub>DD</sub> =3.7V			4.7		
I <sub>SD</sub>	Shutdown Current	V <sub>DD</sub> =3V to 5V	V <sub>SD</sub> =0V			6.8	μA
V <sub>OS</sub>	Offset Voltage	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V			25		mV
Fosc	Oscillator Frequency				448		khz
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V <sub>DD</sub> =5.0V		180		°C
OTH	—				40		

**XA8871E的典型参考特性(D类)**
**THD+N vs Output Power**

**THD+N vs Output Power**

**THD+N VS FREQUENCY**

**Frequency Response**

**Noise FFT**



## AB类电气特性

(VDD =5V, Gain=22dB, R<sub>L</sub> =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

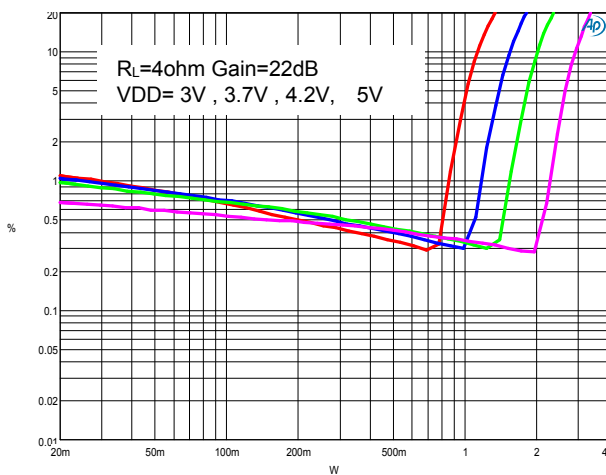
Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
V <sub>IN</sub>	Supply Voltage			2.5	-	5.2	V
P <sub>O</sub>	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =2 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		4.35		W
			V <sub>DD</sub> =3.7V		2.38		
		THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		2.96		W
			V <sub>DD</sub> =3.7V		1.54		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =2 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		3.48		W
			V <sub>DD</sub> =3.7V		1.87		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		2.37		W
			V <sub>DD</sub> =3.7V		1.27		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =2 Ω	f=1KHz		0.66		%
					0.6		
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =4 Ω	f=1KHz		0.4		%
					0.35		
G <sub>v</sub>	Gain	Ri = 22K			22		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	VDD=5V±200mVp-p	f=1KHz		60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	VDD=5.0V, Vo rms=2V, Gv=22dB	f=1KHz		84		dB
V <sub>n</sub>	Output Noise	V <sub>DD</sub> =5.0V,Input floating with C <sub>IN</sub> =0.1μF	A-weighting		185		μV
			No A-weighting		256		
Dyn	Dynamic Range	V <sub>DD</sub> =5.0V,THD=1%	f=1KHz		85		dB
I <sub>Q</sub>	Quiescent Current	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load		18		mA



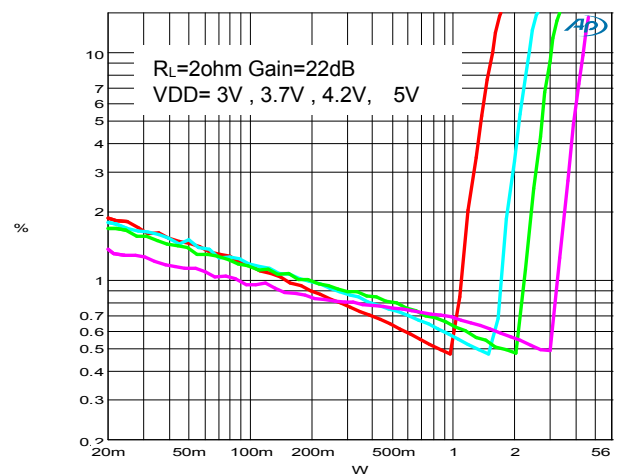
		$V_{DD}=3.7V$		19.8		
$I_{SD}$	Shutdown Current	$V_{DD}=3V$ to $5V$	$V_{SD}=0V$		6.8	$\mu A$
$V_{OS}$	Offset Voltage	$V_{IN}=0V, V_{DD}=5V$		20		mV
OTP	—	No Load, Junction Temperature	$V_{DD}=5.0V$	180		$^{\circ}C$
OTH	—			40		

### XA8871E的典型参考特性(AB类)

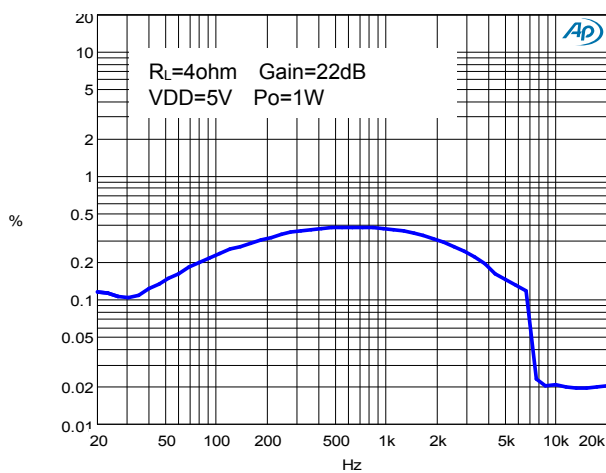
THD+N vs Output Power



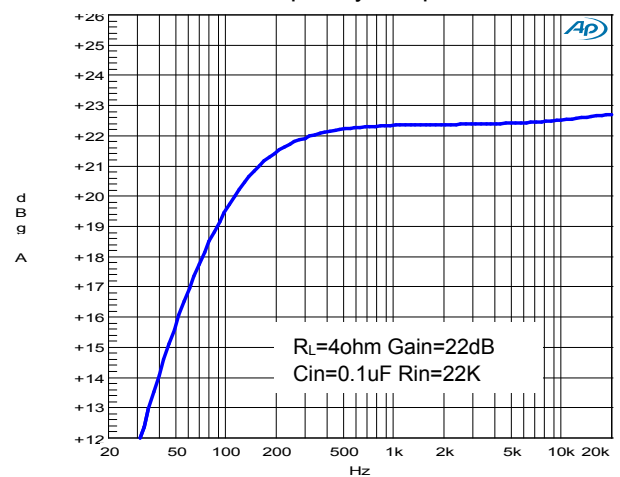
THD+N vs Output Power

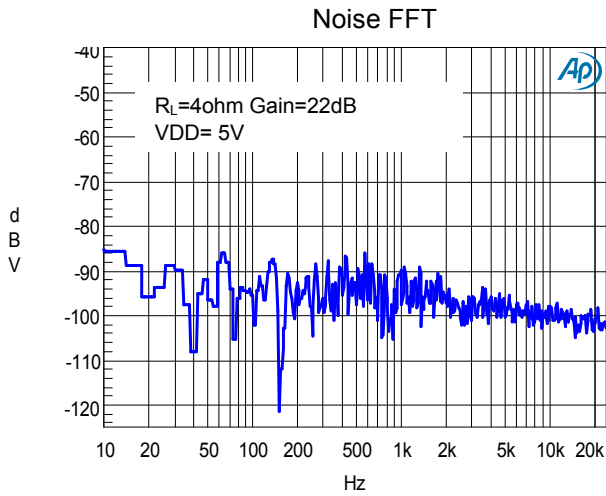


THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response





## 应用说明

### 输入电阻(Ri)

XA8871E的增益由音量调节控制的输入电阻(RI)和反馈电阻RF控制。有如下的增益计算公式：

$$A_v = \frac{R_f}{R_i + 8K} \left( \frac{V_o}{V_i} \right)$$

其中，RI为芯片外部的可调节输入电阻；反馈电阻Rf为400K（反馈电阻为内部固定，不可外部调节）。

例如，外部输入电阻为22K，则放大倍数为： $A_v = 400 / (22+8) = 13.33\text{倍} = 22.49\text{dB}$

### 输入电容 (Ci )

输入电容与输入电阻构成一个高通滤波器，其截止频率可由下式得出：

$$f_c = \frac{1}{(2\pi R_i C_i)}$$

Ci 的值不仅会影响到电路的低频响应，而且也会影响电路启动和关断时所产生的 POP 声，输入电容越大，则到达其稳定工作点所需的电荷越多，在同等条件下，小的输入电容所产生的 POP 声比较小。

### SD管脚控制

SD 管脚是功放的使能管脚，当 SD 管脚为高电平时，功放关断，SD 管脚为低电平时，功放正常工作。

注意：此引脚不能悬空使用。

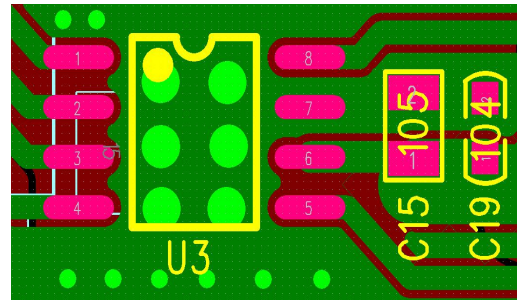
## MODE 功能

MODE功能键可对功放工作模式进行选择。高电平时，进入D类工作模式，低电平时，进入AB类工作模式，注意：此脚不能悬空使用。

## 偏置电容CBYP

偏置电容是很关键的电容，它与几个重要性能相关，当电路启动时，偏置电容决定了放大器的开启速度，偏置电容同时会影响到电路的噪声,电源抑制比以及开关机的POP声。

为避免启动时的POP声，偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。



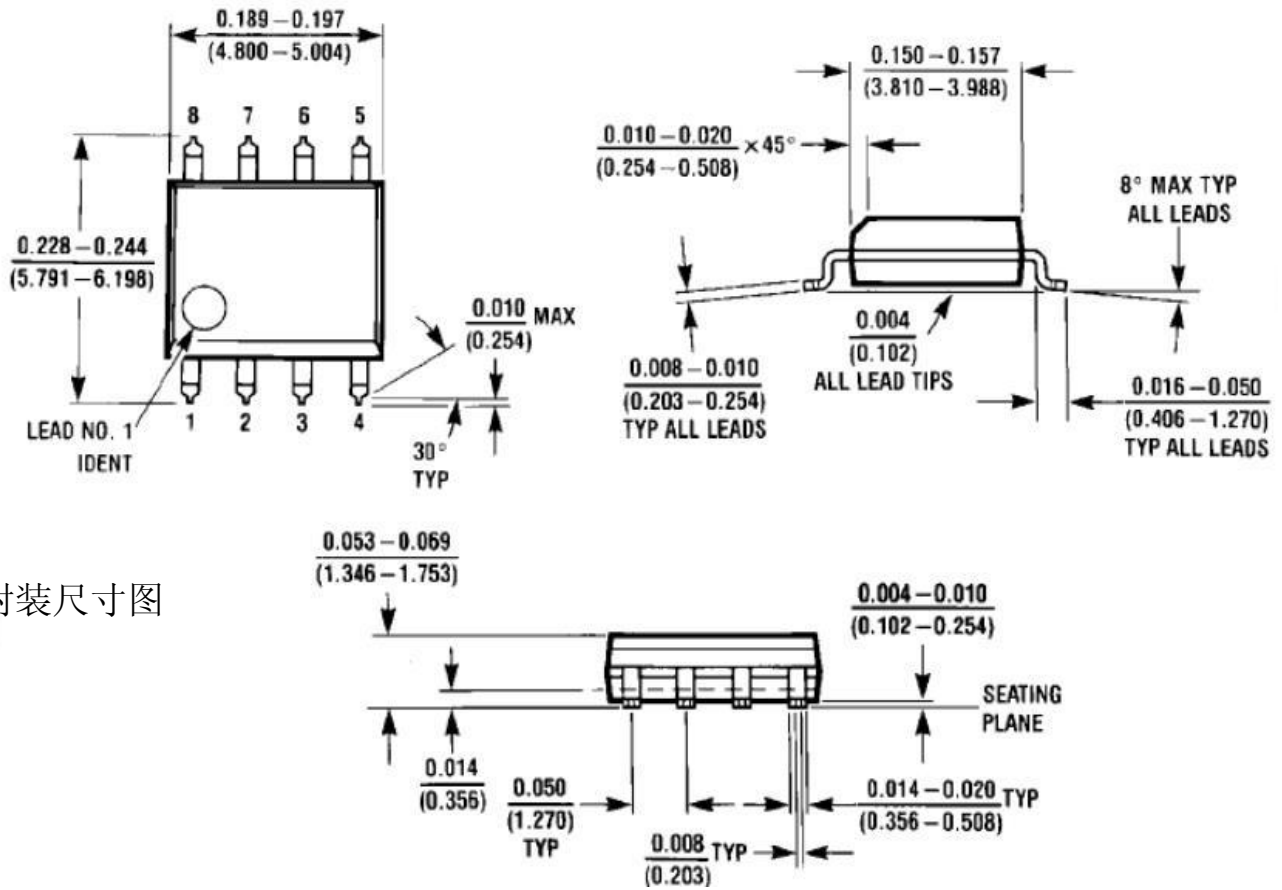
## 应用说明

### Layout 要求

滤波电容建议使用电解电容并联贴片电容的方式来滤波，走线方式是先经过电解电容及贴片电容滤波后再走线到功放管脚，贴片电容尽量的靠近功放的6、7脚放置，如右图所示。功放的输入电阻、输入电容、偏置电容  $C_{BYP}$  尽可能的靠近功放管脚为好。

### 升压供电

在锂电池升压后给功放供电的应用中，要注意功放耐压及升压后电源的纹波问题，电源电压及纹波电压不能超过功放所能承受的最大电压，通常升压前、后加电解电容及贴片瓷片电容来减少纹波。



封装尺寸图