



■ 概述

LM4871是一款高耐压4.2W、单声道AB类音频功率放大芯片。工作电压2.5V-6V，以BTL桥连接的方式，在6V电源电压下，可以给4Ω负载提供THD小于10%、平均为4.2W的输出功率。在关闭模式下，电流典型值小于0.5uA。

LM4871是为提供大功率、高保真音频输出而专门设计的，它仅仅需要少量的外围元器件，并且能工作在宽电压条件下（2.5V-6V）。LM4871不需要耦合电容，自举电容或者缓冲网络，所以非常适用于小音量的低功耗系统。

■ 特点

电源供电: 2.5V-6V

内置开关 POPO 声抑制电路

- 10% THD+N, VDD=6V, 4Ω 负载下, 提供高达 4.2W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=5V, 4Ω 负载下, 提供高达 3W 的输出功率

关断电流 < 0.5uA

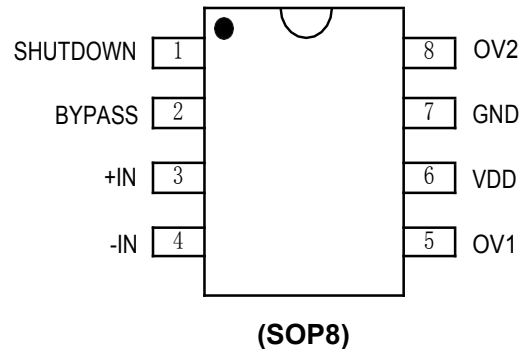
封装模式: SOP-8

短路保护

■ 应用

- 插卡式音箱、蓝牙音箱
- 便携式设备、游戏机
- 锂电扩音器、FM播放器
- USB线控音箱

■ 芯片管脚图



封装信息

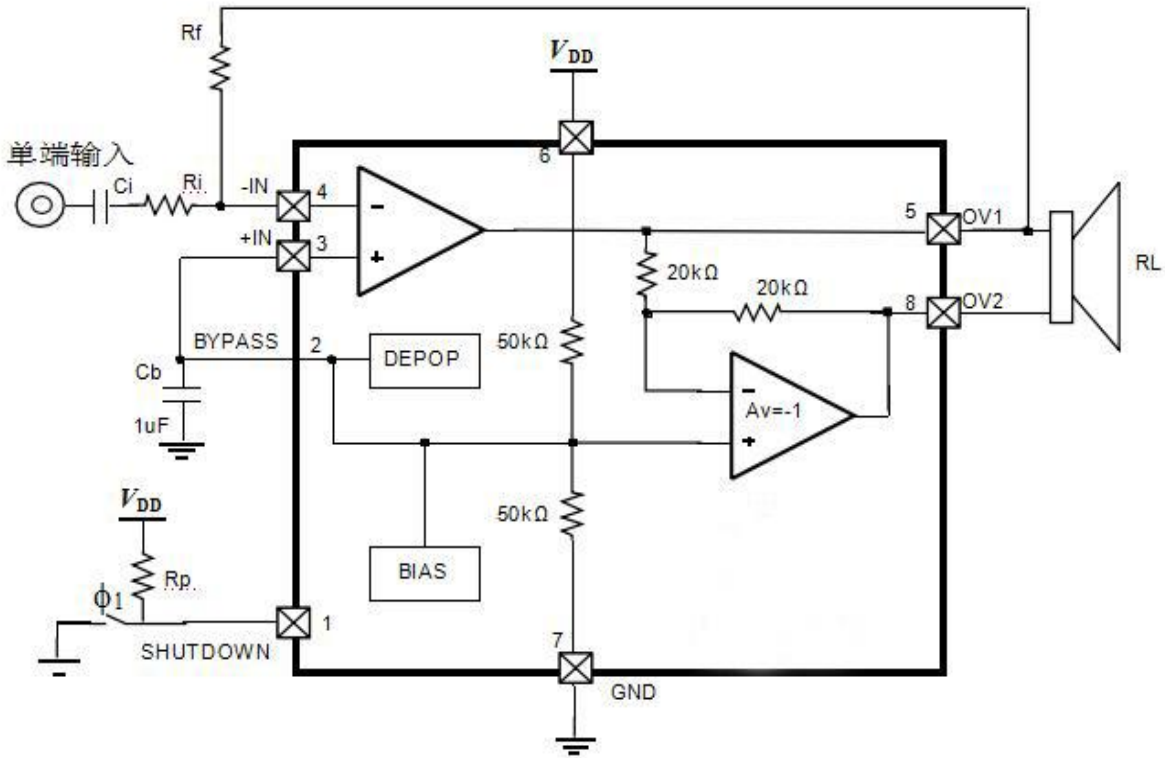
产品	封装形式	封装尺寸 (mm)	脚间距 (mm)
LM4871	SOP-8		

■ 管脚信息

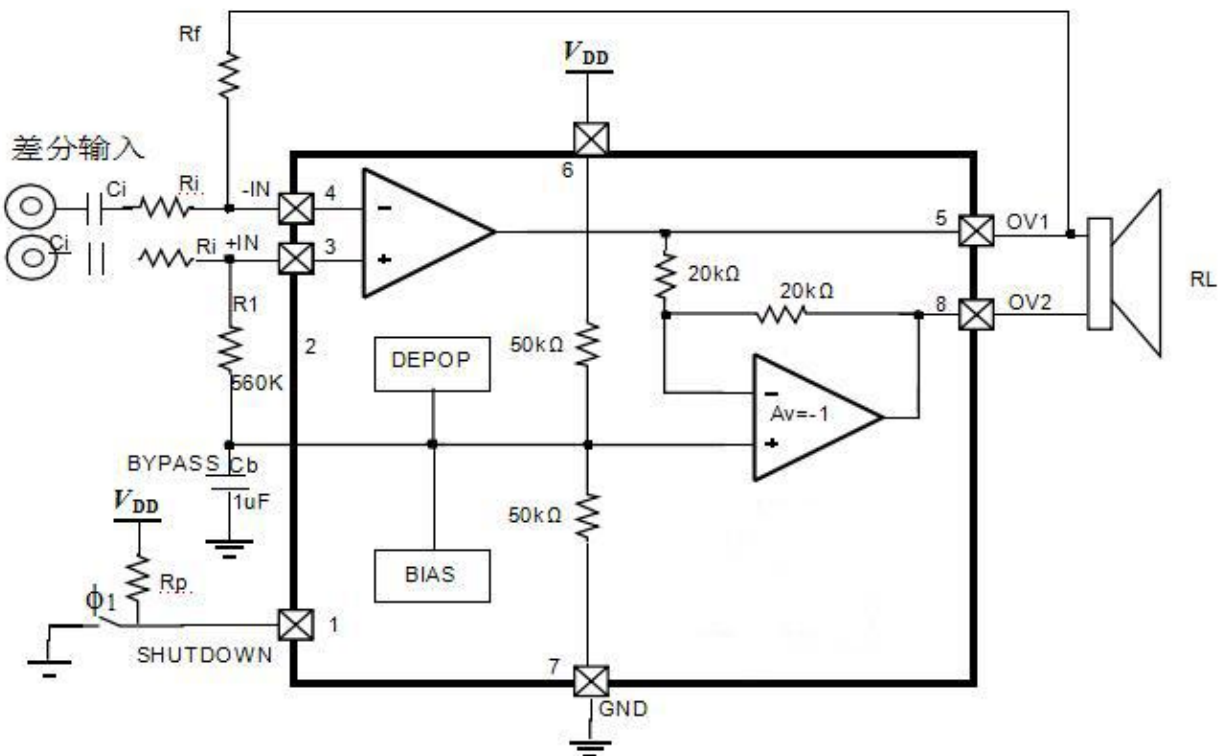
序号	符号	描述
1	SD	关断控制。高关断，低打开
2	BYPASS	内部共模参考电压
3	IN-	模拟正向输入端
4	IN-	模拟反向输入端
5	VO1	BTL 正向输出端。
6	VDD	电源正端
7	GND	电源负端
8	VO2	BTL 反向输出端



■ 典型应用图_单端输入



■ 典型应用图_差分输入





■ 最大额定值 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	数值	单位
工作电压	6.0 (MAX)	V
存储温度	-65°C - 150°C	$^{\circ}\text{C}$
功率消耗	见附注1	W
结温度	160°C	$^{\circ}\text{C}$

附注: 为保证芯片安全和寿命, 在实际应用中不能超过以上极限参数, 否则, 可能会损坏芯片。

■ 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	Vdd	2.5V	2.5V to 5.5V	6V	V
工作环境温度	Ta	-40°C	15°C to 40°C	85°C	$^{\circ}\text{C}$
扬声器阻抗	RL		VDD=6V, $RL \geq 4\Omega$		Ω

附注: 为保证芯片安全和寿命, 在实际应用中请严格按照推荐工作条件使用, 否则, 可能会损坏芯片。

■ 管脚说明

No.	管脚名称	I/O	功 能
1	SHUTDOWN	I	关断/开启控制口。高电平关断、低电平打开。
2	BYPASS	I	电压为VDD/2, 外接电容下地。
3	IN+	I	IN+ 是正向输入端。
4	IN-	I	IN- 是负向输入端, 用于音频输入。
5	OV1	I	OV1 是 BTL 正向输出端。
6	VDD	-	电源正端
7	GND	-	电源负端
8	OV2	O	OV2 是 BTL 负向输出端。

■ 电气参数

$V_{DD}=5\text{V}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 的条件下

信号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电源电压		2.5	5	6	V
IDD	静态电源电流	VDD=2.5V-6V, IO=0A	2	2	6	mA
Vn	静态底噪	VDD=5V, AV=20DB, Awting		56		μV
ISHDN	关断电流	VDD=2.5V -6V		0.5		μA



Po	输出功率	VDD=6V, THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;	4.2		W
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;	3		
		VDD=4.2V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω;	2.1		
		VDD=6V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω;	3.3		
		VDD=5V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω;	2.2		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω;	1.6		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=3Ω;	4.2		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω;	1.7		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=8Ω;	1.2		
THD+N	总谐波失真加噪声	VDD=5V Po=0.6W, RL=8Ω	0.1		%
		VDD=5V Po=1.6W, RL=4Ω	0.15		
OTP	过温保护		165		°C
PSRR	电源电压抑制比	VDD=5V, VRIPPLE=200mVRMS, RL=8Ω, CB=2.2μF	80		dB
SDopen	SD脚开启电压	VDD=6V	<1.7		V
		VDD=5V	<1.5		
		VDD=4V	<1.3		
		VDD=3V	<1.1		
SDsd	SD脚关闭电压	VDD=6V	>1.9		
		VDD=5V	>1.7		
		VDD=4V	>1.5		
		VDD=3V	>1.3		
VDDopen	VDD开启电压	SD=0	>2.5		V
VDDsd	VDD关闭电压	SD=0	<0.8		V
Topen	开启时间	VDD =5V, BYPASS=1uf,	260		Ms

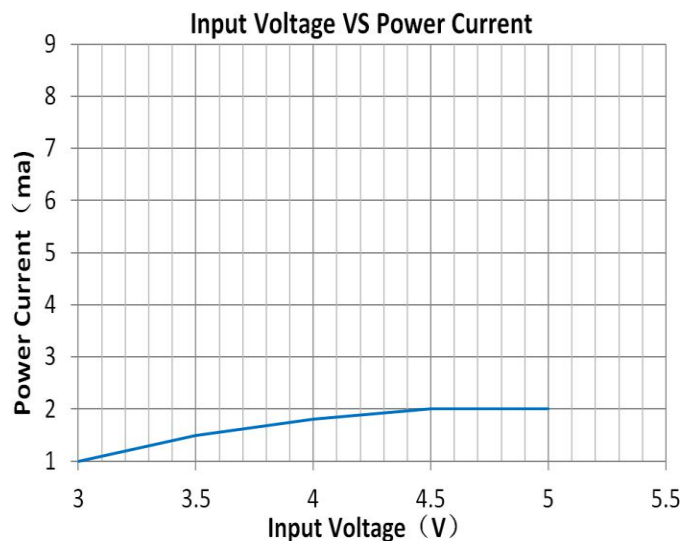
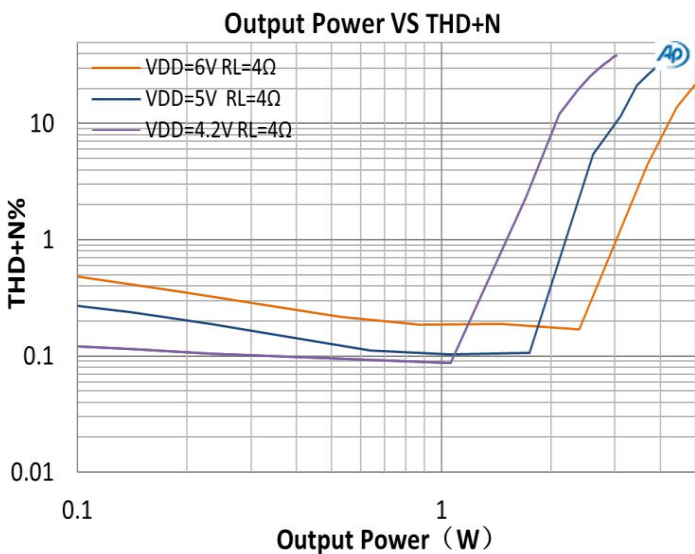
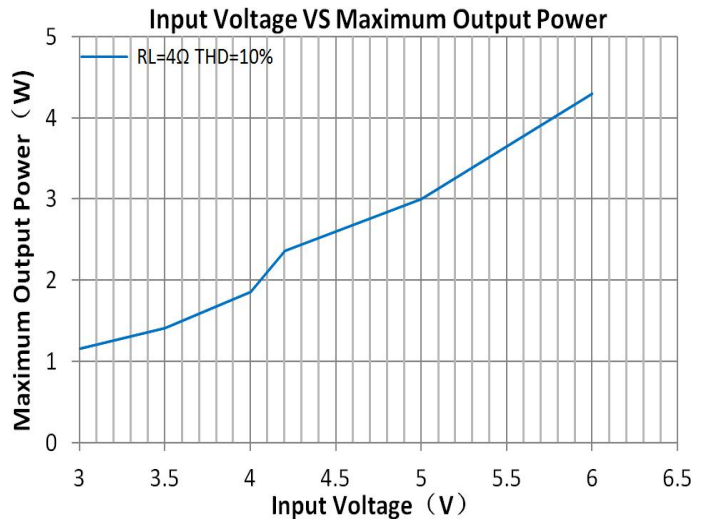
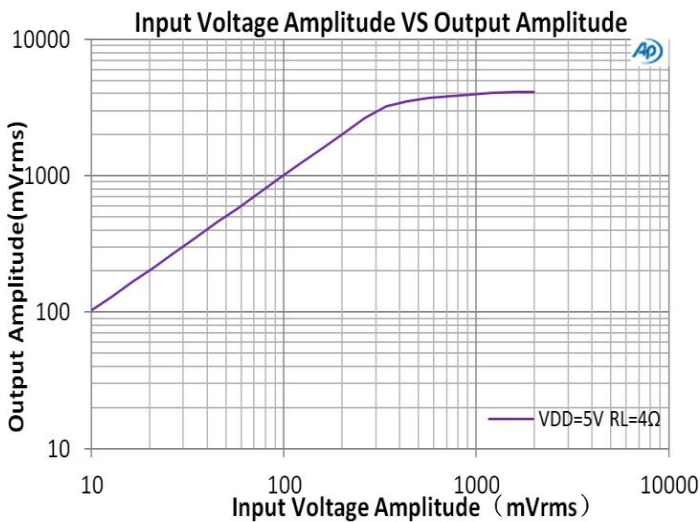


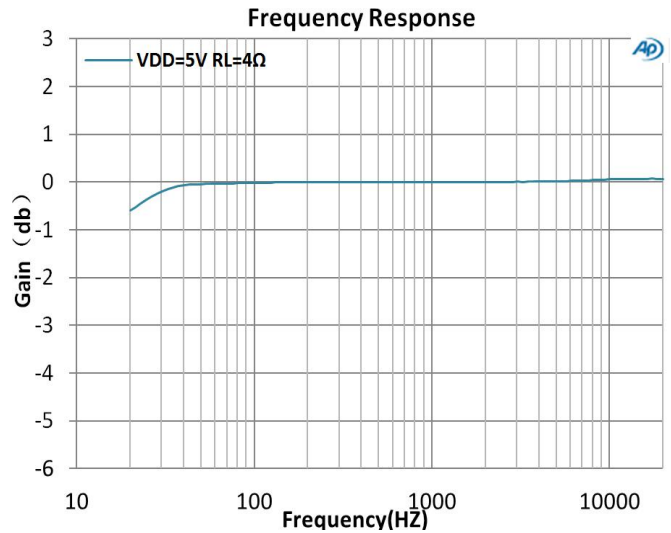
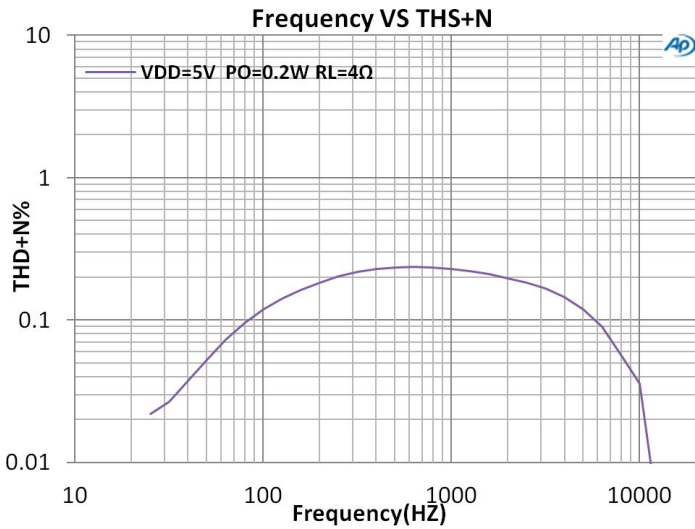
性能特性曲线

● 特性曲线测试条件 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

描述	测试条件	编号
Input Voltage Amplitude VS. Output Amplitude	VDD=5V, RL=4Ω	1
Input Voltage VS. Maximum Output Power	RL=4Ω, THD=10%	2
Output Power VS. THD+N	VDD=5V, RL=4Ω, $A_V=20\text{DB}$	3
	VDD=4.2V, RL=4Ω, $A_V=20\text{DB}$	
Input Voltage VS. Power Current	VDD=3.0V-5V, RL=4Ω,	5
Frequency VS. THD+N	VDD=5V, RL=4Ω, $A_V=20\text{DB}$, PO=0.2W	6
Frequency Response	VDD=5V, RL=4Ω	7

● 特性曲线图





应用信息

增益配置

LM4871接受模拟差分、单端音频信号输入。单端、差分方式输入具有相同的放大倍数。其增益均可通过 Ri、Rf 调节, 计算公式为:

$$A_v = 2 \times \left(\frac{R_f}{R_i} \right)$$

A_v 为增益, 通常用 DB 表示, 上述计算结果单位为倍数、 20Log 倍数=DB。

R_f 电阻为外部可调反馈电阻, 单位为 $K\Omega$, R_i 为外部串联电阻 (R_s), R_i 和 R_f 由用户根据实际供电电压输入幅度、和失真度定义。如 $R_f=56K$ 时, $R_i=10K$, $A_v=2*56/10$ 、 $A_v=11.2$ 倍、 $A_v=21\text{DB}$

输入电容 (C_i) 和输入电阻 (R_i) 组成高通滤波器, 其截止频率为:

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_i \times C_{IN}}$$

C_{in} 电容选取较小值时, 可以滤除从输入端耦合进入的低频噪声, 同时有助于减小开启时的 POP 声

ShutDown 管脚控制

ShutDown 管脚为功放芯片使能管脚, 控制芯片打开、关闭。ShutDown 脚为低电平时, 芯片打开, 功放处于正常工作状态。ShutDown 脚为高电平时, 功放处于关断状态, 此时芯片电流 $< 1\mu\text{a}$ 。

SD 状态	芯片状态
高电平	关闭
低电平	打开



● 电源去耦

LM4871是高性能CMOS音频放大器, 需要足够的电源退耦以保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要两个不同类型的电容来实现。为了更高的频率响应和减小噪声, 一个适当等效串联电阻(ESR)的陶瓷电容, 典型值1.0 μ F, 放置在尽可能靠近器件VDD端口可以得到最好的工作性能。为了滤除低频噪声信号和提升功放性能, 推荐另外放置一个更大的电容在电源。

● BYPASS电容

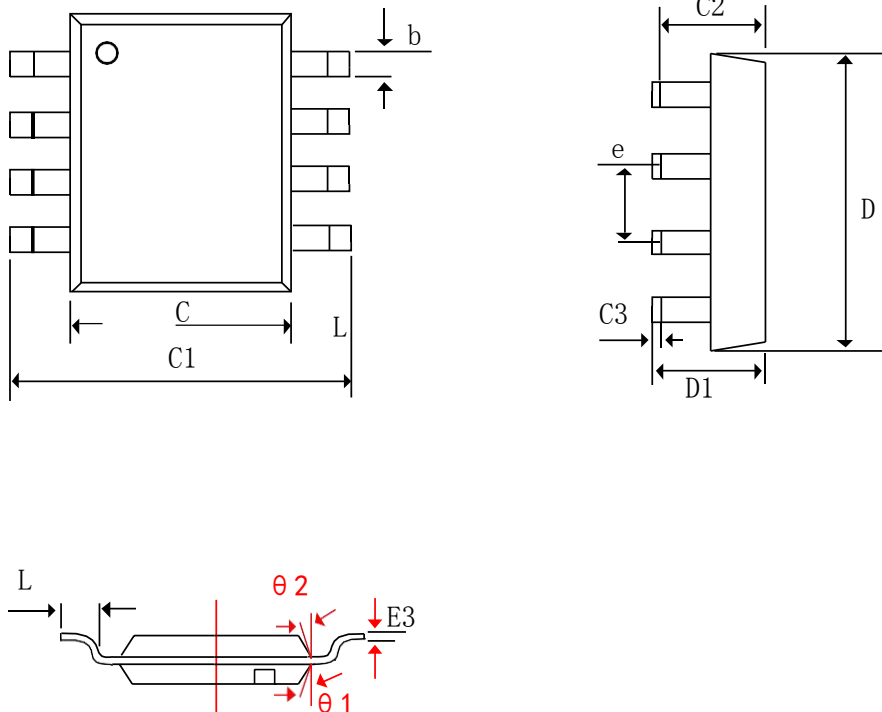
LM4871包含有使开启或关断的瞬态值或“滴答声和爆裂声”减到最小的电路。讨论中开启指的是电源电压的加载或撤消关断模式。当电源电压逐渐升至最终值时, LM4871的内部放大器就好比配置成整体增益的缓冲器一样, 内部电流源加载一个受线性方式约束的电压到BYPASS管脚。理论上输入和输出的电压高低将随加到BYPASS管脚的电压而改变。直到加载至BYPASS管脚的电压升到VDD/2, 内部放大器的增益保持整体稳定。加载到BYPASS管脚上的电压一稳定, 整个器件就处于完全工作状态。LM4871的输出达到静态直流电压的时间越长, 初始的瞬态响应就越小。因此, 该电容越大, 开启时间越短, 但“滴答声和爆裂声”也会越小。该电容尽量靠近BYPASS管脚放置。正常选用1 μ F电容, 如果选用2.2 μ F电容, 会有更好的效果。

● PCB设计注意事项

- 芯片供电VDD脚位, 建议使用一个贴片电容, 电容值为1 μ F。为了提升芯片工作性能, 可在VDD处多使用一个插件电容220 μ F-470 μ F。
- 功放芯片电源走线要粗, 最好使用敷铜方式连接。电源供电脚(VDD)走线网络中如有过孔必须使用多孔连接, 并加大过孔内径, 不可使用单个过孔直接连接。
- BYPASS电容尽量靠近芯片管脚放置。
- 输入电容(C_i)、输入电阻(R_i)尽量靠近功放芯片管脚放置, 走线最好使用差分走线, 可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- LM4871 输出连接到喇叭的管脚走线管脚尽可能的短, 并且走线宽度不能过小。



■ **芯片封装**



字符	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
b	0.33	0.42	0.51	0.013	0.017	0.020
C	3.8	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
C1	5.8	6.00	6.2	0.228	0.235	0.244
C2	1.35	1.45	1.55	0.053	0.058	0.061
C3	0.05	0.12	0.15	0.004	0.007	0.010
D	4.70	5.00	5.1	0.185	0.190	0.200
D1	1.35	1.60	1.75	0.053	0.06	0.069
e	1.270 (BSC)			0.050 (BSC)		
L	0.400	0.83	1.27	0.016	0.035	0.050

SOP-8