

# LTK8002D 4.2W 高耐压、无干扰式AB类、音频放大器

## ■ 概述

**LTK8002D** 是一款高耐压 4.2W、单声道 AB 类音频功率放大器，工作电压 2.5V-6.0V，以 BTL 桥连接的方式，在 6.0V 电源电压下，可以给  $4\Omega$  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 1uA。

**LTK8002D** 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（2.5-6.0V）。**LTK8002D** 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的系统。

## ■ 特性

- 输入电压范围 2.5V-6.0V
- 极少的外围元件
- 无需耦合电容，自举电容以及缓冲网络
- 优异的爆破声抑制电路
- 超低底噪、超低失真
- 10% THD+N, VDD=5V,  $4\Omega$  负载下提供高达 3.0W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=6V,  $4\Omega$  负载下 提供高达 4.2W 的输出功率
- 关断电流 < 1uA

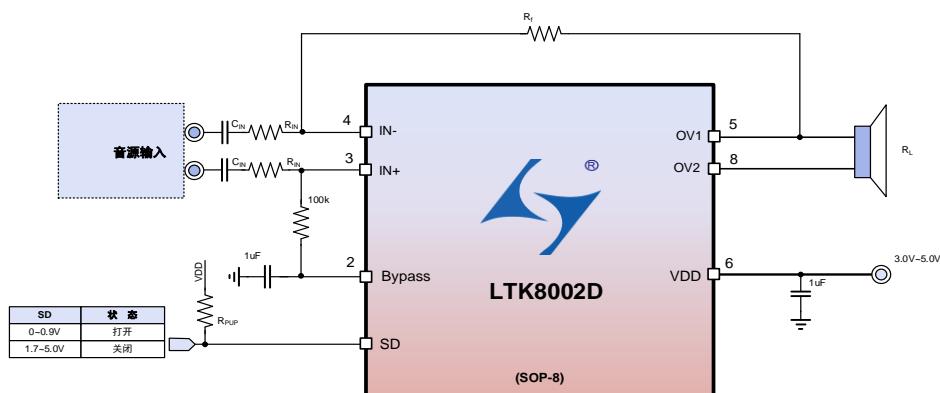
## ■ 应用

- 蓝牙音箱、智能音箱
- 便携游戏机，儿童玩具
- 拉杆音箱、扩音器、MP3、
- 各类音频产品

## ■ 封装

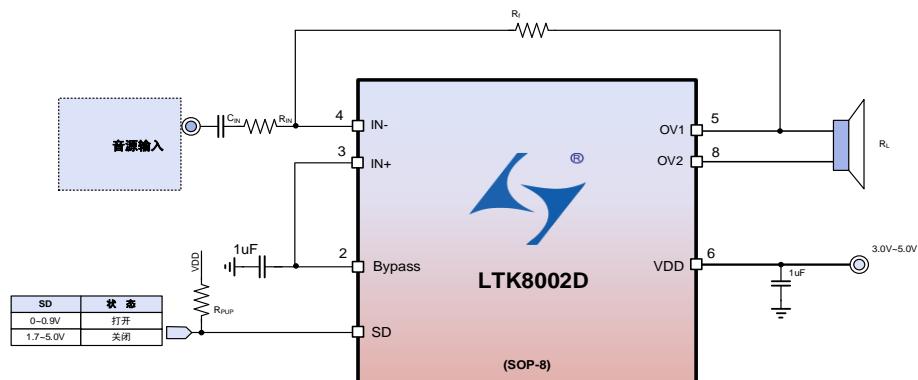
芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK8002D	SOP-8	

## ■ 典型应用图\_差分信号输入



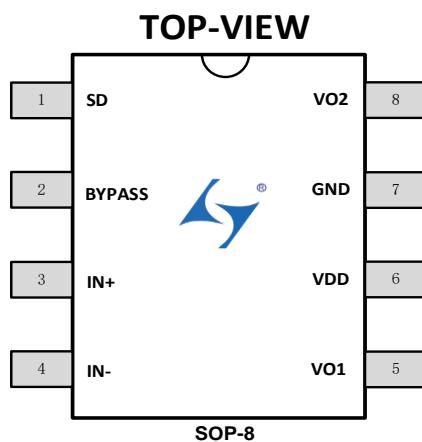
R<sub>SDUP</sub>电阻为外部上拉电阻

## ■ 典型应用图\_单端信号输入



R<sub>up</sub>电阻为外部上拉电阻

## ■ 管脚说明及定义



管脚编号	管脚名称	I/O	功能说明
1	SD	I	关断控制。高关断，低打开
2	BYPASS	-	内部共模参考电压
3	IN+	I	模拟同向输入端
4	IN-	I	模拟反向输入端
5	VO1	O	BTL 正向输出端
6	VDD	P	电源正端
7	GND	GND	电源负端
8	VO2	O	BTL 反向输出端

## ■ 最大极限值

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V <sub>DD</sub>	6.0	V
存储温度	T <sub>STG</sub>	-60~150	°C
结温度	T <sub>J</sub>	160	°C

## ■ 推荐工作范围

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V <sub>DD</sub>	3~6.0	V
存储温度	T <sub>STG</sub>	-50~150	°C
结温度	T <sub>J</sub>	-50-155	°C

## ■ ESD 信息

参数名称	符号	数值	单位
人体静电	HBM	±2000	V
机器模型静电	CDM	±300	V

## ■ 封装热阻信息

参数名称	符号	数值	单位
结温和环境间的热阻	R <sub>θJA</sub>	121	°C/W
结温和外壳	R <sub>θJC</sub>	33	°C/W

## ■ 基本电气特性

V<sub>DD</sub>=5V, T<sub>A</sub>=25°C 的条件下:

信号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>DD</sub>	电源电压		2.5	5	6	V
I <sub>DD</sub>	静态电源电流	V <sub>DD</sub> =2.5V-6.0V, IO=0A	2	2	6	mA
V <sub>n</sub>	静态底噪	V <sub>DD</sub> =5V,Av=20dB,Awting		56		uV
I <sub>SHDN</sub>	关断电流	V <sub>DD</sub> =2.5V ~ 6.0V		0.5		uA
Po	输出功率	V <sub>DD</sub> =6.0V, THD+N=10%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =4Ω;		3.9		W
		V <sub>DD</sub> =5.0V THD+N=10%, f=1kHz,R <sub>L</sub> =4Ω;		3.0		
		V <sub>DD</sub> =4.2V THD+N=10%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =4Ω;		1.9		
		V <sub>DD</sub> =6.0V THD+N=1%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =4Ω;		3.0		
		V <sub>DD</sub> =5.0V THD+N=1%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =4Ω;		2.0		
		V <sub>DD</sub> =4.2V THD+N=1%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =4Ω;		1.4		
		V <sub>DD</sub> =5.0V THD+N=10%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =3Ω;		3.9		
		V <sub>DD</sub> =5.0V THD+N=10%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =8Ω;		1.5		
		V <sub>DD</sub> =4.2V THD+N=1%, f=1kHz ,R <sub>L</sub> =8Ω;		1.0		
THD+N	总谐波失真加噪声	V <sub>DD</sub> =5V Po=0.6W, R <sub>L</sub> =8Ω		0.1		%
		V <sub>DD</sub> =5V Po=1.6W, R <sub>L</sub> =4Ω		0.15		
OTP	过温保护			165		°C
PSRR	电源电压抑制比	V <sub>DD</sub> =5V,VRIPPLE=200mVRMS, R <sub>L</sub> =8Ω, CB=2.2μF		80		dB
SD <sub>open</sub>	SD脚开启电压	V <sub>DD</sub> =6V		<1.3		V
		V <sub>DD</sub> =5V		<1.2		
		V <sub>DD</sub> =4V		<1.0		
		V <sub>DD</sub> =3V		<0.9		
SD <sub>sd</sub>	SD脚关闭电压	V <sub>DD</sub> =6V		>1.9		
		V <sub>DD</sub> =5V		>1.7		
		V <sub>DD</sub> =4V		>1.5		
		V <sub>DD</sub> =3V		>1.3		
V <sub>DDopen</sub>	V <sub>DD</sub> 开启电压	SD=0		>2.5		V
V <sub>DDSD</sub>	V <sub>DD</sub> 关闭电压	SD=0		<0.8		V
Topen	开启时间	V <sub>DD</sub> =5V,BYPASS=1uF,		290		ms

## ■ 性能特性曲线

$A_v=20\text{dB}$ , BYPASS=1 $\mu\text{F}$   $T_A=25^\circ\text{C}$ , 无特殊说明项均是在 $V_{DD}=5\text{V}, 4\Omega$ 条件下测试:

描述	测试条件	编号
Input Amplitude VS. Output Amplitude	$V_{DD}=5\text{V}, R_L=4\Omega$	1
Input Voltage VS. Maximum Output Power	$R_L=4\Omega, \text{THD}=10\%$	2
Output Power VS.THD+N	$V_{DD}=5\text{V}, R_L=4\Omega, A_v=20\text{dB}$	3
	$V_{DD}=4.2\text{V}, R_L=4\Omega, A_v=20\text{dB}$	
Input Voltage VS.Power Crrent	$V_{DD}=3.0\text{V}-5\text{V}, R_L=4\Omega$	4
Frequency VS.THD+N	$V_{DD}=5.0\text{V}, R_L=4\Omega, A_v=20\text{dB}, P_o=0.2\text{W}$	5
Frequency Response	$V_{DD}=5\text{V}, R_L=4\Omega$	6

## ● 特性曲线

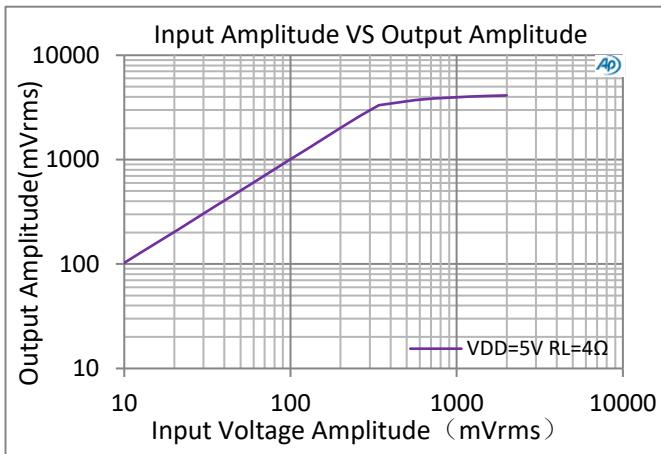


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

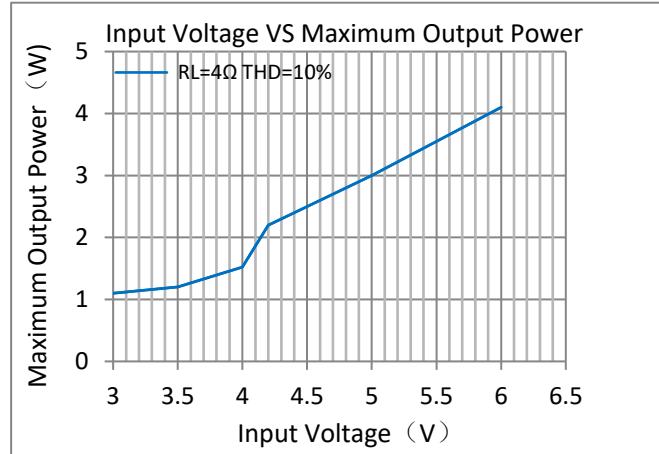


图2: Input Voltage VS. Output Power

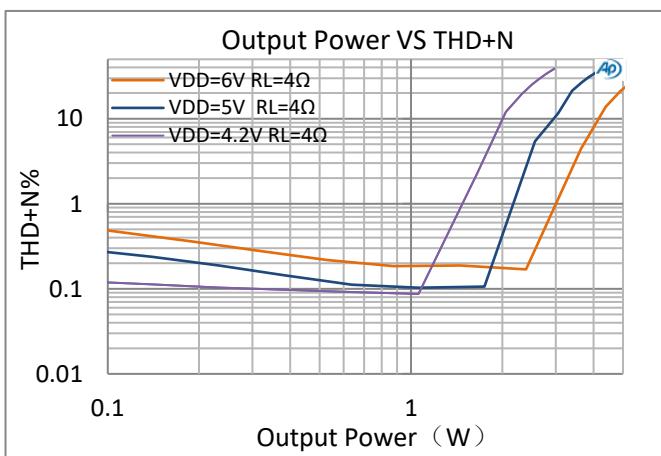


图3: Output Power VS.THD+N

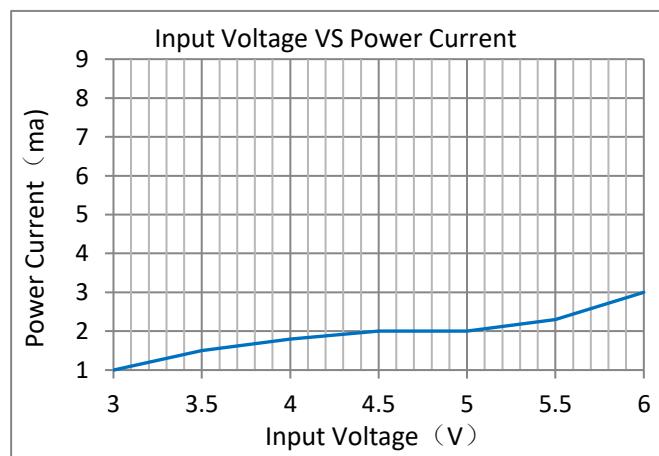


图4: Input Voltage VS.Power Crrent

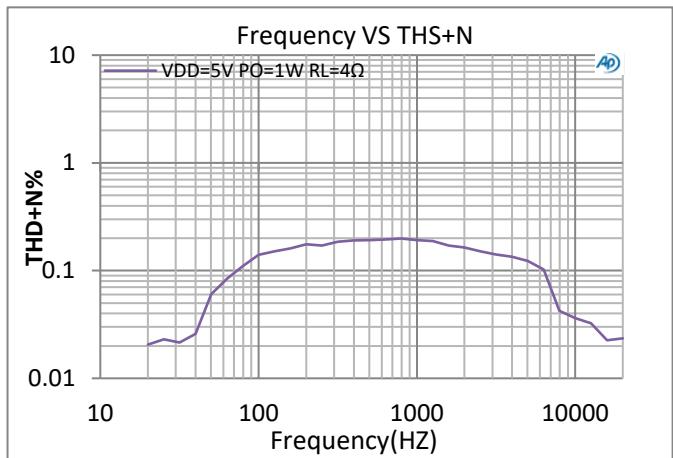


图5: Frequency VS.THD+N

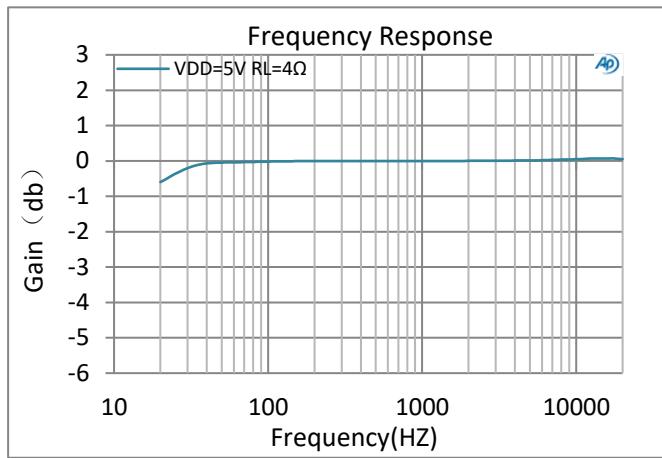


图6: Frequency Response

## ■ 应用说明

### ● SD管脚控制

SD管脚是芯片使能脚位。控制芯片的打开和关闭；SD管脚为高电平时，功放芯片关断；SD管脚为低电平时，功放芯片打开，正常工作；SD管脚不能悬空。

SD管脚	芯片状态
低电平	打开状态
高电平	关闭状态

### ● 功放增益控制

LTK8002D接受模拟信号输入，输出为模拟音频信号，其增益均可通过R<sub>IN</sub>调节，计算公式为：

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

A<sub>v</sub>为增益，通常用dB表示，上述计算结果单位为倍数、20Log倍=dB

LTK8002D的串联电阻（R<sub>IN</sub>）和反馈电阻（R<sub>f</sub>）都由外部定义，用户可根据根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。

如R<sub>f</sub>=56k时，R<sub>i</sub>=10k、A<sub>v</sub>=2\*56/10、=11.2倍、A<sub>v</sub>=20.2dB

输入电容（C<sub>IN</sub>）和输入电阻（R<sub>IN</sub>）组成高通滤波器，其截止频率为：

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

C<sub>IN</sub>电容选取较小值时，可以滤除从输入端耦合入的低频噪声，同时有助于减小开启时的POPO声

### ● Bypass电容

Bypass电容是非常重要的，该电容的大小决定了功放芯片的开启时间，同时Byp电容的大小会影响芯片的电源抑制比、噪声、以及POP声等重要性能。建议将该电容设置为1uF,因该Byp的充电速度速度比输入信号端的充电速度越慢，POP声越小。

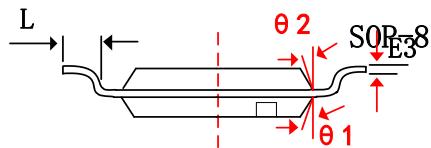
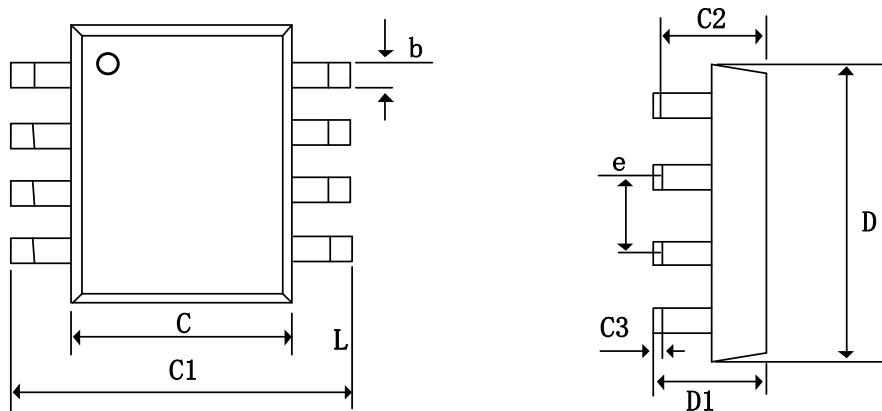
### ● 电源去藕

LTK8002D是高性能CMOS音频放大器，足够的电源退耦可保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要可以用插件电容和陶瓷电容组合来实现。陶瓷电容典型值为1.0μF，放置在尽可能靠近器件VDD端口可以得到最好的工作性能。

### ● PCB设计注意事项

- 芯片供电V<sub>DD</sub>脚位，建议使用一个贴片电容，电容值为1uF。为了提升芯片工作性能以及让电源在动态时更稳定，可在V<sub>DD</sub>处使用一个插件电容220uF-470uF。
- 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（V<sub>DD</sub>）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<sub>i</sub>）、输入电阻（R<sub>i</sub>）尽量靠近功放芯片管脚放置，音频走线最好使用包地处理，可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- LTK8002D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SOP-8



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

声明1：北京联辉科电子技术有限公司保留在任何时间、不另行通知的情况下对规格书的更改权。

声明2：LTK8002D使用环保封装材料，耐回流焊温度<260°C(+0°C,-5°C)，建议回流焊该温度设置在该范围内。

北京联辉科电子技术有限公司提醒：请务必严格应用建议和推荐工作条件使用；如超出推荐工作条件以及不按应用建议使用，本公司不保证产品后续的任何售后问题。