

# LTK5128D 高耐压 3Ω7.3W \_F类、单声道音频放大器

## ■ 概述

LTK5128D 是一款 4Ω 6W、单声道 AB/D 类音频功率放大器。LTK5128D 通过一个 MODE 管脚可以方便地切换为 AB 类模式，完全消除 EMI 干扰。LTK5128D 的工作电压范围为 2.5–7V。在 D 类放大器模式下可以提供高于 90% 的效率，新型的无滤波器结构可以省去传统 D 类放大器的输出通滤波器，LTK5128D 独有的 DRC (Dynamic range control) 技术，降低了大功率输出时，由于波形切顶带来的失真，相比同类产品，动态反应更加出色。LTK5128D 采用 ESOP-8 封装。

## ■ 应用

- 蓝牙音箱、智能音箱
- 导航仪、便携游戏机、
- 儿童玩具、DVD、MP3、MP4
- 智能家居等各类音频产品

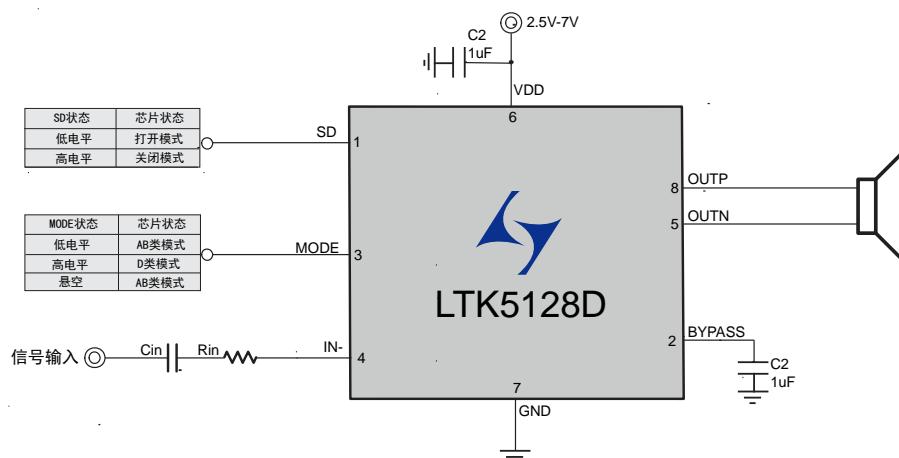
## ■ 特性

- 输入电压范围 2.5V–7V
- 无滤波的 D 类/AB 类放大器、低静态电流和低 EMI
- FM 模式无干扰
- 优异的爆破声抑制电路
- 超低底噪、超低失真
- 10% THD+N, VDD=7V, 4Ω +33UH 负载下提供高达 6W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=7V, 3Ω +33UH 负载下 提供高达 7.3W 的输出功率
- 过温保护、短路保护
- 关断电流 < 1ua

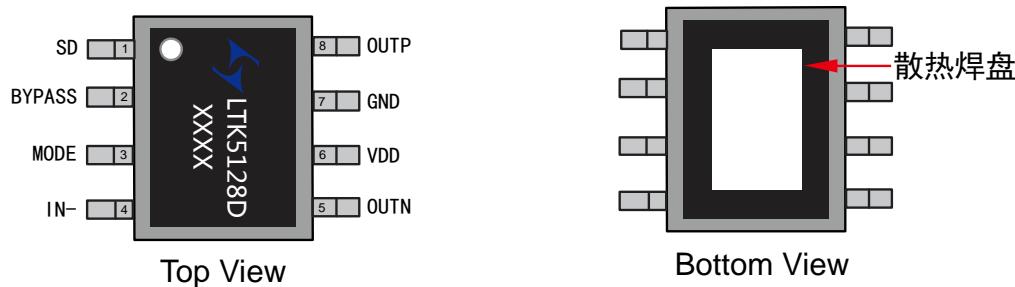
## ■ 封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5128D	ESOP-8	

## ■ 典型应用图



## ■ 管脚说明及定义



管脚编号	管脚名称	IO	功 能
1	SD	I	关断控制。高电平关断，低电平开启
2	BYPASS	IO	内部共模参考电压，接电容下地
3	MODE	I	模式切换。高电平D类，低电平AB类. 悬空默认为AB类
4	IN	I	模拟输入端，反相
5	OUTN	O	输出端负极
6	VDD	IO	电源正端
7	GND	IO	电源负端
8	OUTP	O	输出端正极

## ■ 最大极限值

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	$V_{DD}$	7V(MAX)	V
存储温度	$T_{STG}$	-65°C-150°C	°C
结温度	$T_J$	160°C	°C
负载阻抗	$R_L$	$\geq 2$	$\Omega$

## ■ 推荐工作范围

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	$V_{DD}$	3-6.5V	V
工作环境温度	$T_{STG}$	-40°C to 85°C	°C
结温度	$T_J$	-	°C

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。

## ■ 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	°C

## ■ 基本电气特性

A<sub>v</sub>=20dB, T<sub>A</sub>=25°C, 无特殊说明的项目均是在VDD=5V, 4Ω+33uH条件下测试:

描述	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
静9态电流	I <sub>DD</sub>	VDD =5V, D类	3	5	6	mA
		VDD =4. 2V, AB类		8		mA
关断电流	I <sub>SHDN</sub>	VDD=3V to 5 V	-	1		uA
静态底噪	V <sub>n</sub>	VDD=5V , AV=20DB, Awting		110		uV
D类频率	F <sub>SW</sub>	VDD=5V		520		kHz
输出失调电压	V <sub>os</sub>	V <sub>IN</sub> =0V		10		mV
启动时间	T <sub>start</sub>	Vdd=5V, Bypass=1uF		174		MS
增益	A <sub>v</sub>	D类模式, R <sub>IN</sub> =27k		≈20		DB
电源关闭电压	V <sub>dd<sub>sd</sub></sub>	SD=0		<1. 6		V
电源开启电压	V <sub>dd<sub>open</sub></sub>	SD=0		>2. 5		V
SD关断电压	V <sub>sd<sub>sd</sub></sub>	Vdd=7V		>1. 8		V
		-				
		Vdd=5V		>1. 6		
		Vdd=4V		>1. 4		
		Vdd=3V		>1. 4		
SD开启电压	V <sub>sd<sub>open</sub></sub>	Vdd=7V		<1. 0		V
		-				
		Vdd=5V		<0. 9		
		Vdd=4V		<0. 8		
		Vdd=3V		<0. 7		
D类开启电压	MODE <sub>/D</sub>	Vdd=7V		>2. 0		V
		-				
		Vdd=5V		>1. 8		
		Vdd=4V		>1. 6		
		Vdd=3V		>1. 4		
AB类开启电压	MODE <sub>/AB</sub>	Vdd=7V		<1. 4		V
		-				
		Vdd=5V		<1. 2		
		Vdd=4V		<1. 0		
		Vdd=3V		<0. 8		
过温保护	θ <sub>TP</sub>			180		°C
静态导通电阻	R <sub>DSON</sub>	I <sub>DS</sub> =0. 5A	P_MOSFET	150		mΩ
		V <sub>GS</sub> =4. 2V	N_MOSFET	120		
内置输入电阻	R <sub>s</sub>			7K		KΩ
内置反馈电阻	R <sub>f</sub>			180K		KΩ
效率	η <sub>c</sub>			90		%

### ● Class\_D功率

$A_v=20\text{dB}$ ,  $T_A=25^\circ\text{C}$ , 无特殊说明的项目均是在 $VDD=5\text{V}$ ,  $4\Omega$ 条件下测试:

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位	
输出功率	$P_o$	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$ , $R_L=3\Omega$ ;	$V_{DD}=7\text{V}$	-	7.3	-	W	
			$V_{DD}=6\text{V}$	-	5.3	-		
			$V_{DD}=5\text{V}$		3.7			
			$V_{DD}=4.2\text{V}$		2.6			
		THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$ , $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=7\text{V}$		6			
			$V_{DD}=6\text{V}$		4.5			
			$V_{DD}=5\text{V}$		3.1			
			$V_{DD}=4.2\text{V}$		2.2			
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5\text{V}$	$P_o=1\text{W}$ , $R_L=4\Omega$	$f=1\text{kHz}$	-	0.065	-	%

## ■ 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 Amplitude VS. Output Amplitude	$VDD=5\text{V}, RL=4\Omega+33\mu\text{H}$ , Class_D	图1
Output Power VS. THD+N_Class_D	$RL=3\Omega+33\mu\text{H}, A_v=20\text{DB}$ , Class_D	图2
	$RL=4\Omega+33\mu\text{H}, A_v=20\text{DB}$ , Class_D	图3
Output Power VS.THD+N_Class_AB	$RL=4\Omega, A_v=20\text{DB}$ , Class_AB	图4
Frequency VS.THD+N	$VDD=5\text{V}, RL=4\Omega, A_v=20\text{DB}, PO=1\text{W}$ , Class_D	图5
Input Voltage VS.Power Current	$VDD=3.0\text{V}-5\text{V}$ , Class_D	图6
Input Voltage VS. Maximum Output Power	$RL=4\Omega+33\mu\text{H}, THD=10\%$ , Class_D	图7
Frequency Response	$VDD=5\text{V}, RL=4\Omega$ , Class_D	图8

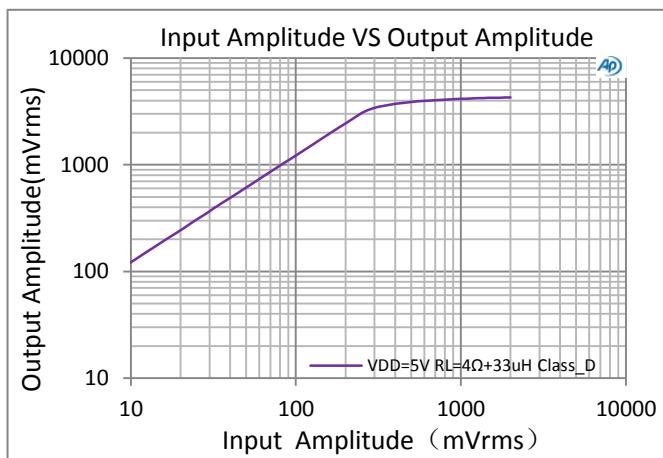


图1: Input Amplitude VS. Output Amplitude

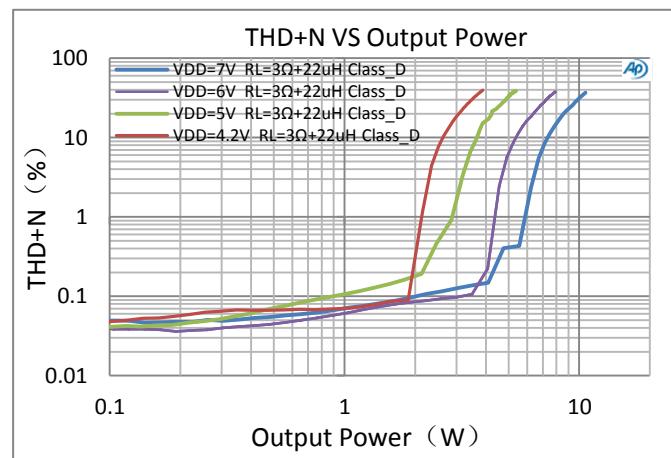


图2: THD+N VS .Output Power Class\_D

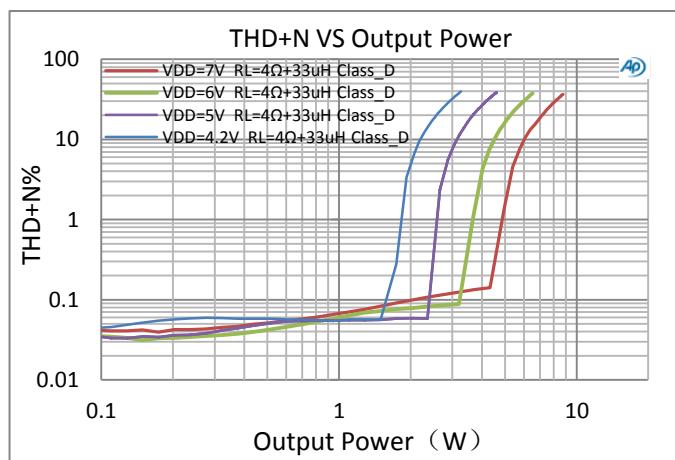


图3: THD+N VS .Output Power Class\_D

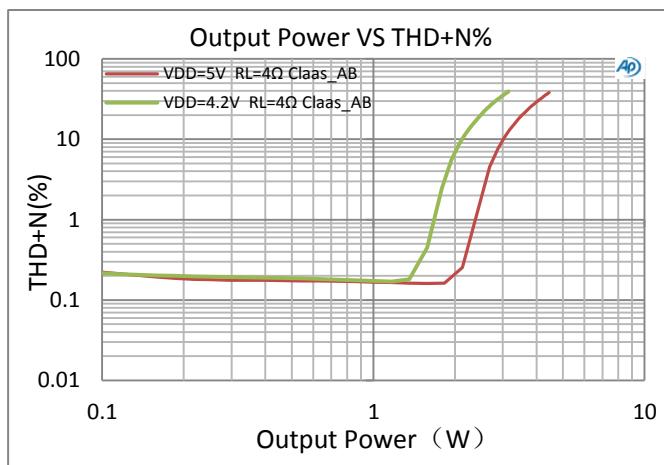


图4: THD+N VS. Output Power Class\_AB

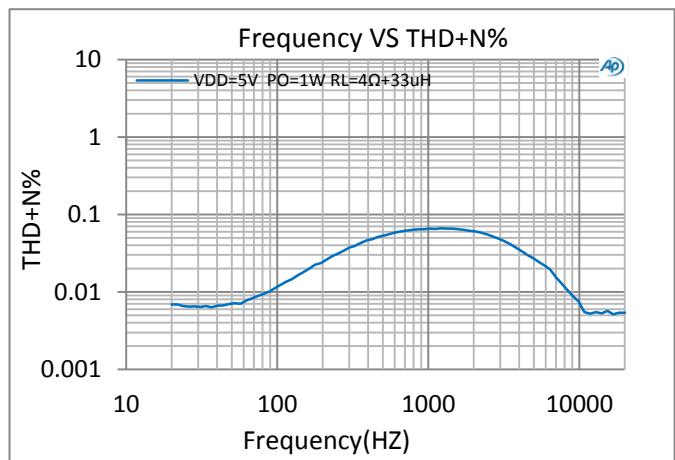


图5: Frequency VS.THD+N

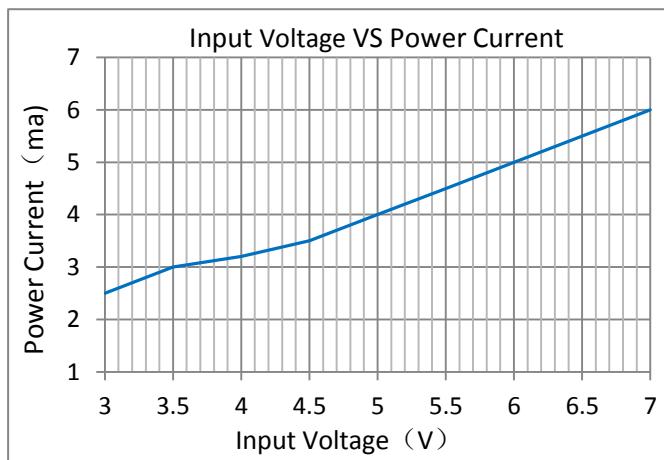


图6: Power Crrent VS. Suppy Voltage

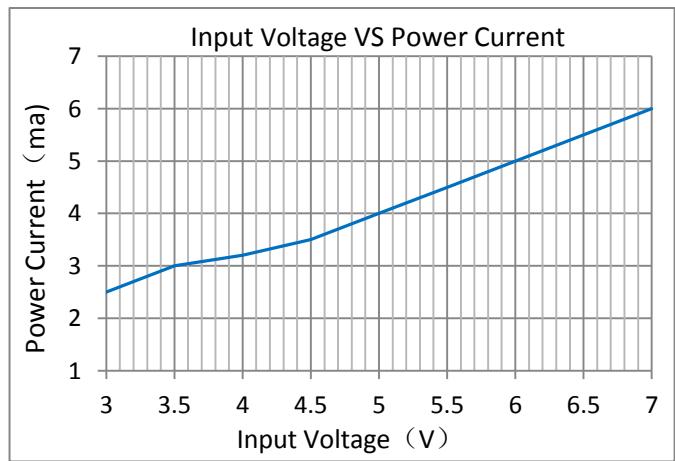


图7: Input Voltage VS. Maximum Output Power

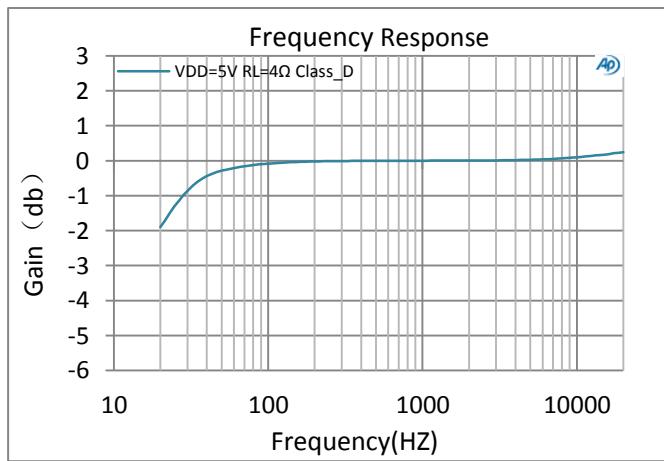


图8: Frequency Response

## ■ 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

### ● MODE管脚控制

功放MODE管脚可以控制芯片AB类和D类的模式切换。  
建议在FM模式时切换为AB类。

MODE管脚	芯片状态
高电平	D类模式
低电平	AB类模式
悬空	AB类模式

### ● 功放增益控制

D类模式时输出为（PWM信号）数字信号，AB类输出为模拟信号，其增益均可通过R<sub>IN</sub>调节。

$$A_v = 2 \times \frac{180K\Omega}{R_{IN} + 7K\Omega}$$

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倍数=DB。

RIN电阻的单位为KΩ、180KΩ为内部反馈电阻（R<sub>f</sub>），7KΩ为内置串联电阻（R<sub>s</sub>），RIN由用户根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。  
如RIN=27K时，=10.5倍、A<sub>v</sub>=20.4DB

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：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times (R_{IN} + 7K) \times C_{IN}}$$

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

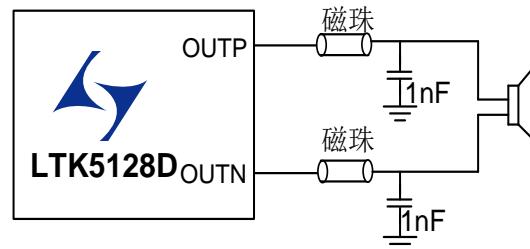
### ● Bypass电容

Byp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。

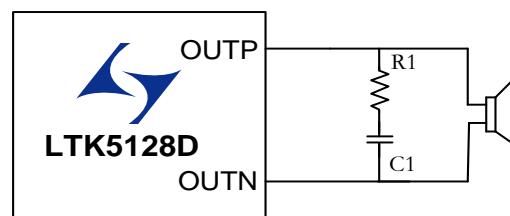
### ● EMI处理

对于输出走线较长或靠近敏感器件时，建议加上磁珠和电容，能有效减小EMI。器件靠近芯片放置。



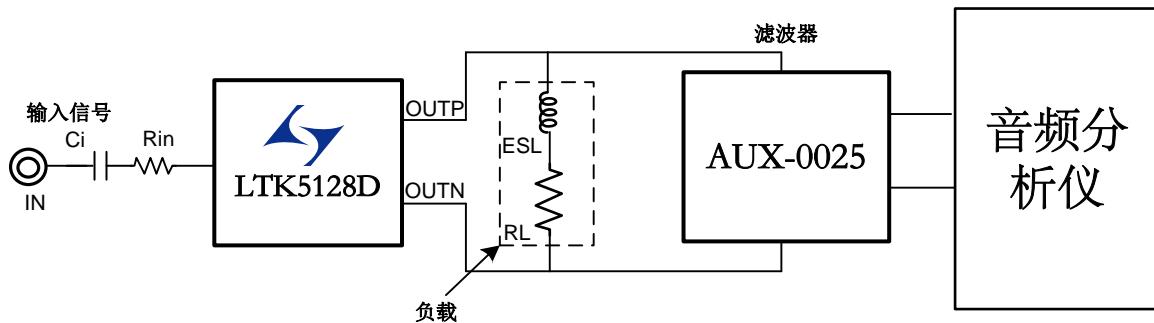
### ● RC缓冲电路

如喇叭负载阻抗值较小时，建议在输出端并一个电阻和一个电容来吸收电压尖峰，防止芯片工作异常。电阻推荐使用：2Ω-5Ω，电容推荐：500PF-10NF。



## ■ 测试方法

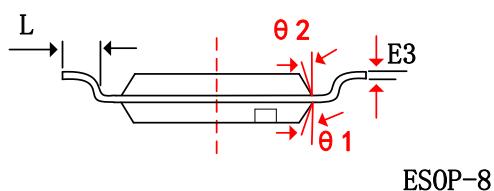
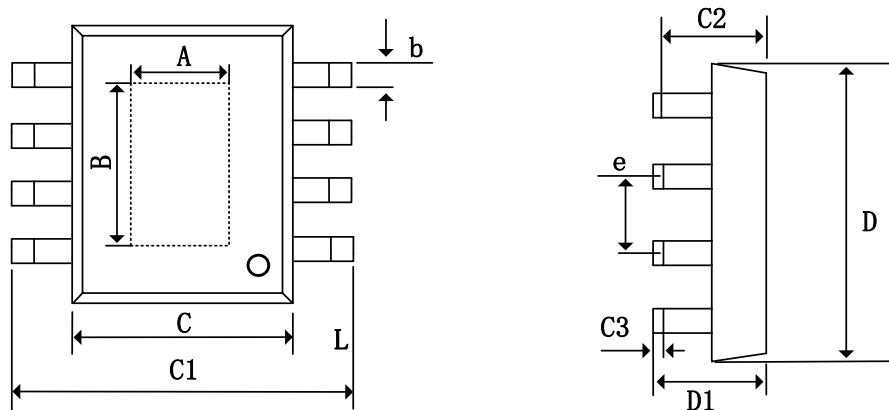
在测试D类模式时必须加滤波器测试。AUX-0025为滤波器。为了测试数据精准并符合实际应用，在RL负载端串联一个电感，模拟喇叭中的寄生电感。



## ■ PCB设计注意事项

- 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，电源电容尽量靠近管脚放置。
- 输入电容（Cin）、输入电阻（Rin）尽量靠近功放芯片管脚放置，走线最好使用包地方式，可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- LTK5128D 的底部散热片建议焊接在 PCB 板上，用于芯片散热，建议 PCB 使用大面积敷铜来连接芯片中间的散热片，并有一定范围的露铜，帮助芯片散热。
- LTK5128D 输出连接到喇叭的管脚走线管脚尽可能的短，并且走线宽度需在 0.4mm 以上。

## ■ 芯片封装 ESOP-8



ESOP-8

字符	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	2.31	2.40	2.51	0.091	0.094	0.098
B	3.20	3.30	3.40	0.126	0.129	0.132
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：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。

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。