



LTK5206 2×7.8W、高耐压_F类、双声道音频放大器

■ 概述

LTK5206 是一款 3Ω-7.8W、双声道 F 类音频功率放大器。LTK5206 采用高耐压工艺，耐压可达 7V。LTK5206 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。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 类放大器的输出滤波器，LTK5206 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。LTK5206 采用 SOP-16 封装。

■ 应用

- 蓝牙音箱、智能音箱
- 导航仪、便携游戏机，
- 拉杆音箱、DVD、扩音器、USB 对箱
- 智能家居等各类音频产品

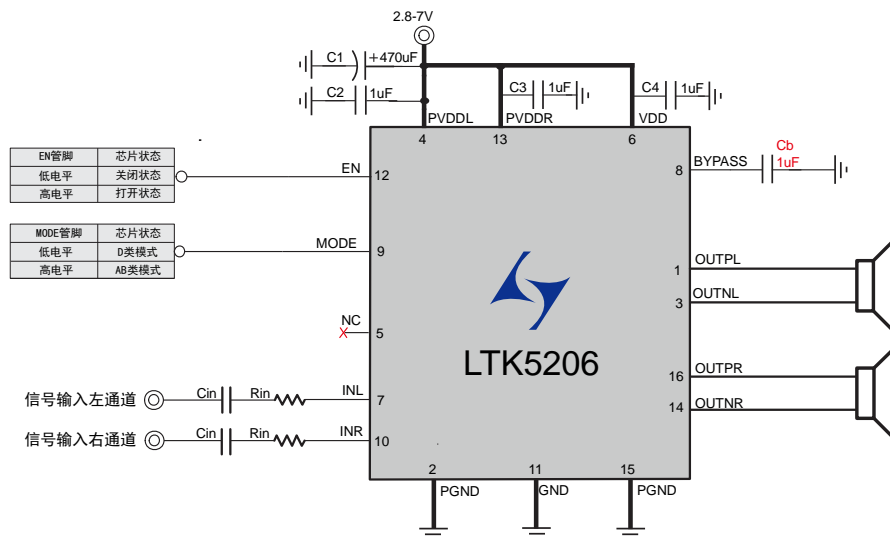
■ 特性

- 输入电压范围 2.8V-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, 3Ω+15UH 负载下提供高达 2×7.8W 的输出功率
- 10% THD+N, VDD=7V, 4Ω+33UH 负载下提供高达 2×6.5W 的输出功率
- 过温保护、短路保护
- 关断电流 < 1ua

■ 封装

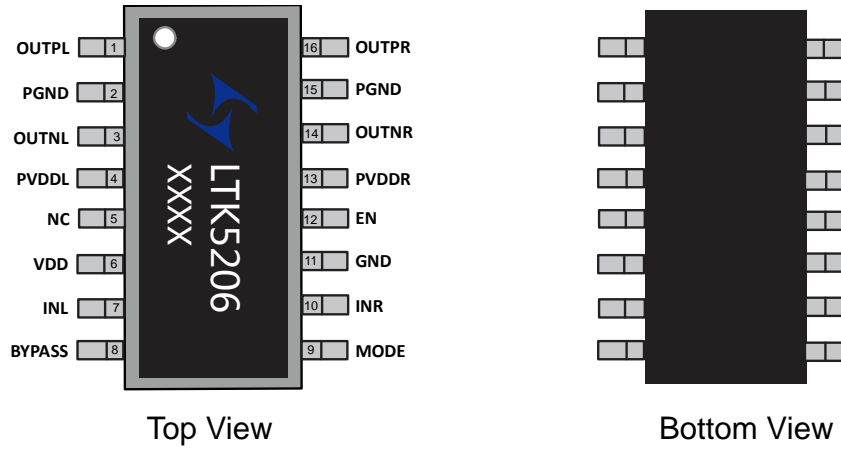
芯片型号	封装类型	封装尺寸
LTK5206	SOP-16	

■ 典型应用图





管脚说明及定义



管脚编号	管脚名称	I/O	功 能
1	OUTPL	O	左通道正向输出
2	PGND	GND	功率地
3	OUTNL	O	左通道反向输出
4	PVDDL	I	左通道电源
5	NC	I	NC
6	VDD	I	模拟电源输入
7	INL	I	左通道输入
8	BYPASS	I	内部模拟基准源, 接旁路电容下地
9	MODE	I	AB/D类模式控制管脚, 高电平AB类, 低电平D类模式
10	INR	I	右通道输入
11	GND	GND	接地端
12	EN	I	芯片关断控制, 低电平关断, 高电平为打开。
13	PVDDR	I	右通道电源输入
14	OUTNR	O	右通道反向输出
15	PGND	GND	功率地
16	OUTPR	O	右通道正向输出



■ 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

■ 推荐工作范围

参数名称	符号	数值	单位
供电电压	V_{DD}	3-6.7V	V
工作环境温度	T_{STG}	-40°C to 85°C	°C
结温度	T_J	-	°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	°C

■ 基本电气特性

$A_V=20dB$, $T_A=25^\circ C$, 无特殊说明的项目均是在 $V_{DD}=5V$, $4\Omega+33\mu H$ 条件下测试:

描述	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	I_{DD}	$V_{DD}=5V$, D类	-	18	23	mA
		$V_{DD}=5V$, AB类		20	24	mA
关断电流	I_{SHDN}	$V_{DD}=3V$ to $5V$	-	1		uA
静态底噪	V_n	$V_{DD}=5V$, $A_V=20DB$, A_{wting}		130		uV
D类频率	F_{SW}	$V_{DD}=5V$		750		kHz
输出失调电压	V_{os}	$V_{IN}=0V$		10		mV
启动时间	T_{start}	$V_{DD}=5V$, $Bypass=1\mu F$		170		MS
增益	A_V	D类模式, $R_{IN}=27k$		≈20.5		DB
电源关闭电压	V_{DDEN}	$EN=1$		<1.6		V
电源开启电压	V_{DDopen}	$EN=1$		>2.8		V
EN关断电压	V_{ENEN}			<0.7		V
EN开启电压	V_{ENopen}			>1.3		V
D类开启电压	MODE/D			<0.7		V
AB类开启电压	MODE/AB			>1.8		V
过温保护	O_{TP}			180		°C
静态导通电阻	R_{DSON}	$I_{DS}=0.5A$ $V_{GS}=4.2V$	P_MOSFET	150		mΩ
			N_MOSFET	120		
内置输入电阻	R_s			7.5K		KΩ
内置反馈电阻	R_f			185K		KΩ
效率	η_c			90.3		%



● Class_D功率

$A_v=20dB$, $T_A=25^\circ C$, 无特殊说明的项目均是在 $V_{DD}=5V$, 4Ω 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%, $f=1kHz$, $R_L=4\Omega$;	$V_{DD}=7V$	-	6.5	-	W
			$V_{DD}=6V$	-	4.9	-	
			$V_{DD}=5V$	-	3.2	-	
			$V_{DD}=4.2V$	-	2.1	-	
		THD+N=10%, $f=1kHz$, $R_L=3\Omega$;	$V_{DD}=7V$	-	7.8	-	W
			$V_{DD}=6V$	-	5.5	-	
			$V_{DD}=5V$	-	4.0	-	
			$V_{DD}=4.2V$	-	2.8	-	
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=5V, P_o=1W, R_L=4\Omega$	$f=1kHz$	-	0.08	-	%

■ 性能特性曲线

● 特性曲线测试条件 ($T_A=25^\circ C$)

描述	测试条件	编号
Input Amplitude VS. Output Amplitude	$V_{DD}=5V, R_L=4\Omega+33\mu H$, Class_D	图1
Output Power VS. THD+N _Class_D	$R_L=3\Omega+22\mu H, A_v=20DB$, Class_D	图2
	$R_L=4\Omega+33\mu H, A_v=20DB$, Class_D	图3
Output Power VS. THD+N _Class_AB	$R_L=4\Omega, A_v=20DB$, Class_AB	图4
Frequency VS. THD+N	$V_{DD}=5V, R_L=4\Omega, A_v=20DB, P_o=1W$, Class_D_Awting	图5
Input Voltage VS. Power Crrent	$V_{DD}=3.0V-5V$, Class_D	图6
Input Voltage VS. Maximum Output Power	$R_L=4\Omega+33\mu H, THD=10\%$, Class_D	图7
Frequency Response	$V_{DD}=5V, R_L=4\Omega$, Class_D	图8

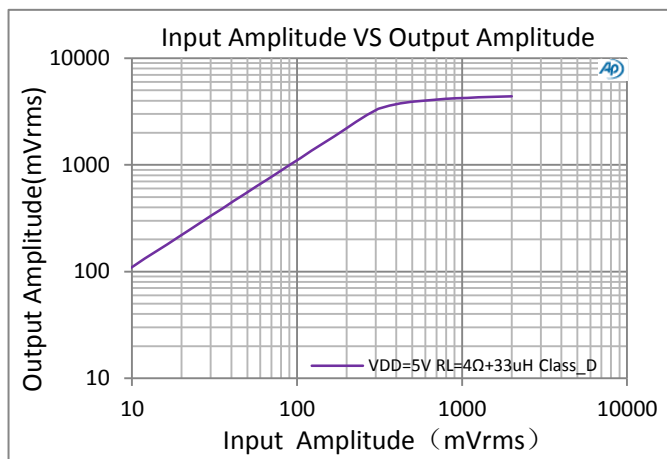


图1: Input Amplitude VS. Output Amplitude

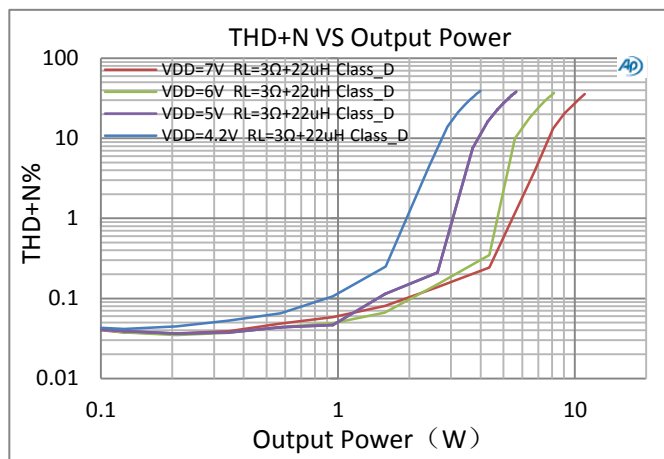


图2: THD+N VS. Output Power Class_D

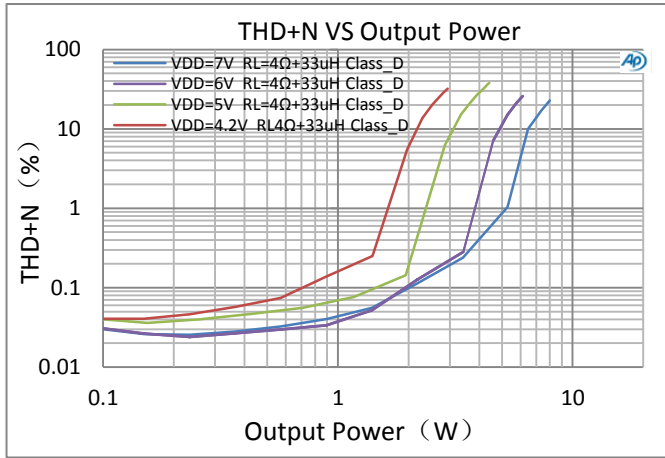


图3: THD+N VS .Output Power Class_D

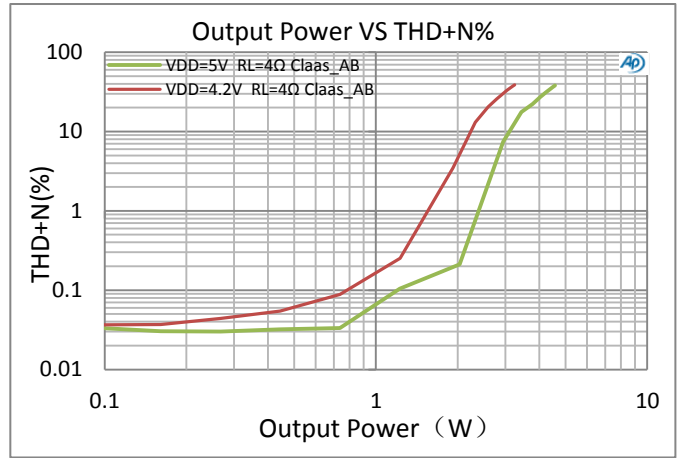


图4: THD+N VS. Output Power Class_AB

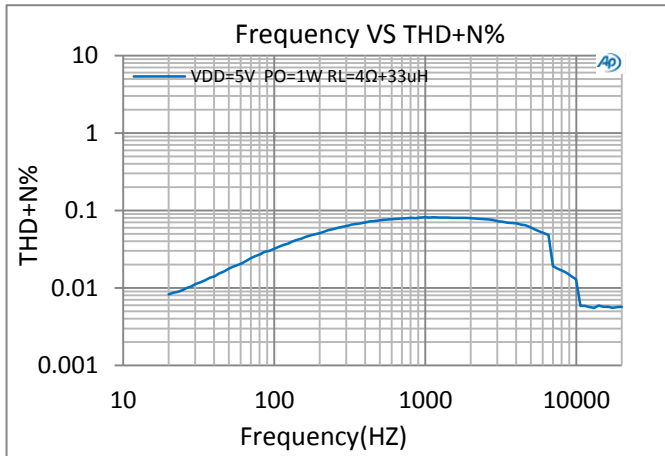


图5: Frequency VS.TH D+N

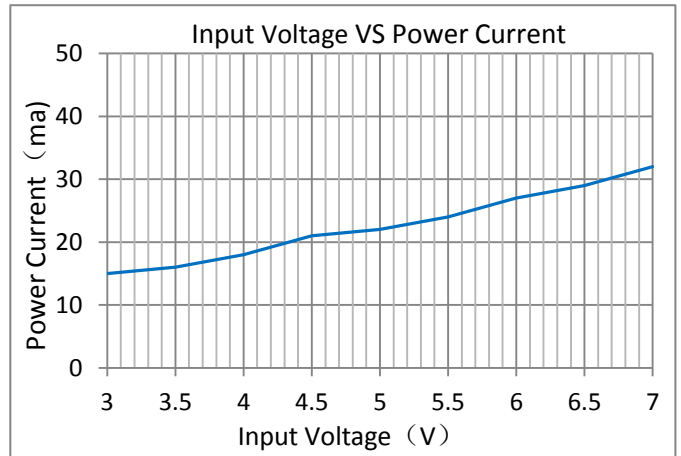


图6: Power Crrnt VS. Supply Voltage

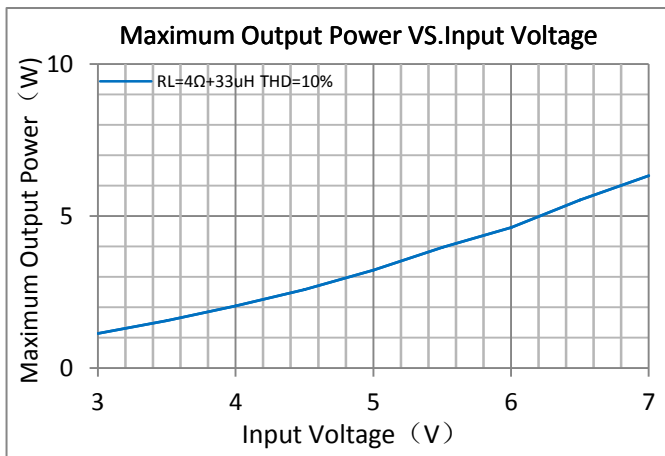


图7: Input Voltage VS. Maximum Output Power

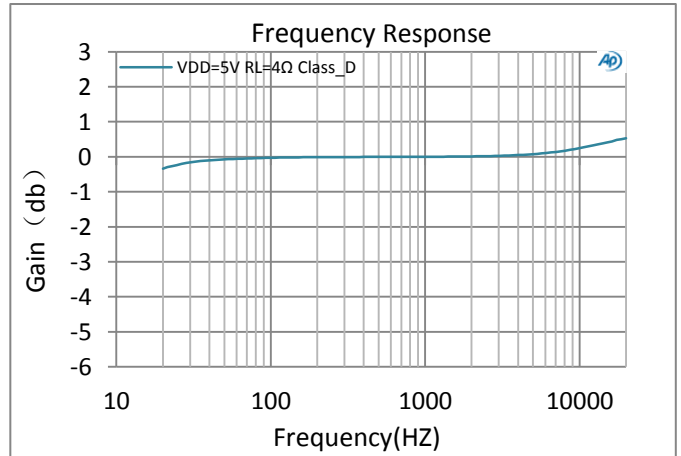


图8: Frequency Response



应用说明

EN管脚控制

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

EN管脚	芯片状态
低电平	关闭状态
高电平	打开状态

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	AB类模式
低电平	D类模式
悬空	D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_{IN} 调节。

$$A_v = 2 \times \frac{185K\Omega}{(R_{IN} + 7.5K\Omega)}$$

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_{IN} 电阻的单位为 $K\Omega$ 、 $185K\Omega$ 为内部反馈电阻(R_F)， $7.5K\Omega$ 为内置串联电阻(R_S)， R_{IN} 由用户根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。
如 $R_{IN}=27K$ 时， $=10.5$ 倍、 $A_v=20.4\text{DB}$

输入电容(C_{IN})和输入电阻(R_{IN})组成高通滤波器，其截止频率为：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times (R_{IN} + 7.5K) \times C_{IN}}$$

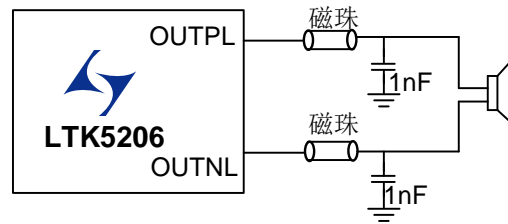
C_{in} 电容选取较小值时，可以滤除从输入端耦合入的低频噪声，同时有助于减小开启时的POPO声

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 $1\mu\text{f}$ ，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。

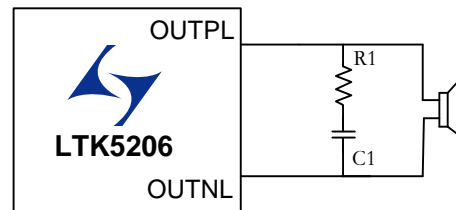
EMI处理

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

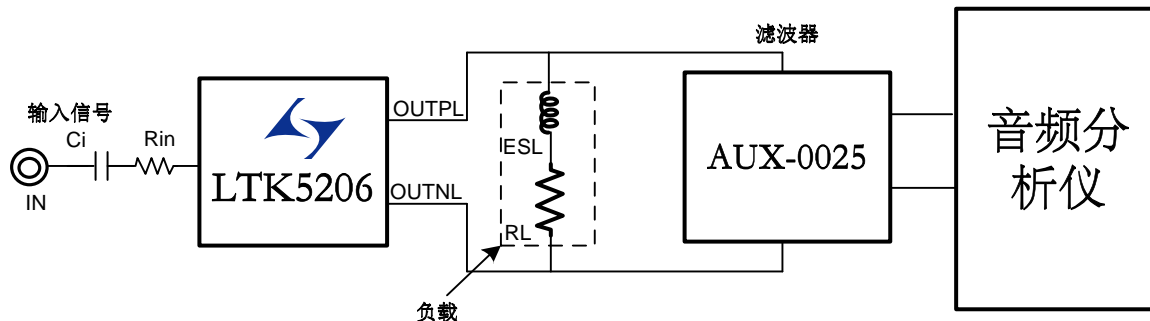
如喇叭负载阻抗值较小时，建议在输出端并一个电阻和一个电容来吸收电压尖峰，防止芯片工作异常。电阻推荐使用： $2\Omega-5\Omega$ ，电容推荐： $500\text{PF}-10\text{NF}$ 。





■ 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。

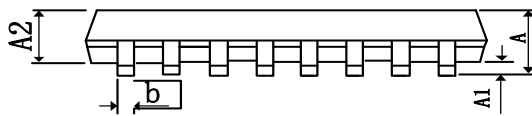
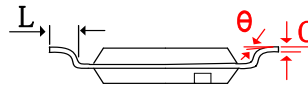
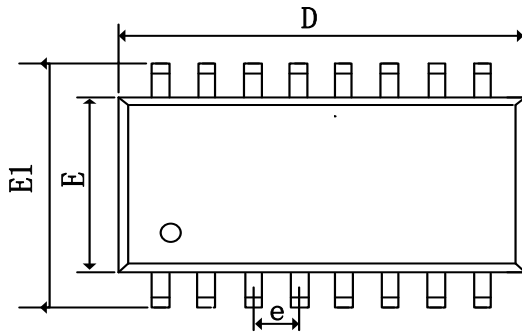


■ PCB设计注意事项

- 电源供电脚 (VDD、PVDDL、PVDDR) 走线尽量粗, 如电源走线中必须打过孔应使用多孔连接, 并加大过孔内径, 不可使用单个过孔直接将电源走线连接, 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。
- Bypass 电容尽量靠近芯片管脚放置。
- LTK5206 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。
- LTK5206 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 SOP-16



Symbol	Dimensions In Milli meters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.35	1.75	0.053	0.069
A1	0.10	0.25	0.004	0.010
A2	1.35	1.55	0.053	0.061
b	0.33	0.51	0.013	0.020
c	0.17	0.25	0.007	0.010
D	9.80	10.2	0.386	0.402
E	3.80	4.00	0.150	0.157
E1	5.80	6.20	0.228	0.244
e	1.27 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.40	1.27	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°