

## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

### 功能

- XA7191E 是一款单声道 AB/D 类可选式音频功率放大电路。最大能够给 8Ω 负载的喇叭提供持续的 1.7W 的功率。其低噪声脉宽调制架构，减少了外部元器件数量，电路板面积的消耗，系统的成本，简化了设计。
- XA7191E 采用 DFN2\*2-8 封装，特别适合用于大音量、小体重的便携系统中。XA7191E 内部具有过热自动关断保护机制；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，是您 USB 低音炮、收音机外放、MP3 播放器及扩音器完美的解决方案。

### 特性

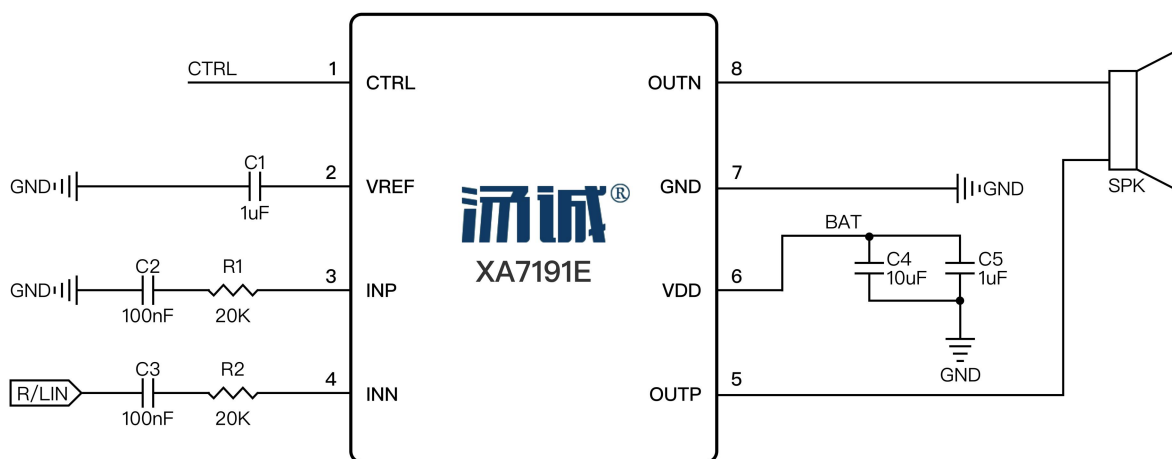
- 效率高达 90%
- 对 FM 无干扰，高效率，音质优
- AB/D 类切换
- 1.7W 输出功率 (10% THD, 8Ω 负载)
- 工作电压范围：2.5V-7V
- 优异的上掉电 pop 声抑制
- ACL 防破音控制

- 不需驱动输出耦合电容、自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定
- 过热保护，过流，以及欠压保护
- 采用 DFN2\*2-8 封装
- D 类 8Ω 负载：  
 $V_{DD}=5V, P_O=1.7W@10\%; 1.41W@1\%$   
 $V_{DD}=3.7V, P_O=0.91W@10\%; 0.75W@1\%$
- AB 类 8Ω 负载：  
 $V_{DD}=5V, P_O=1.65W@10\%; 1.35W@1\%$   
 $V_{DD}=3.7V, P_O=0.89W@10\%; 0.73W@1\%$

### 应用

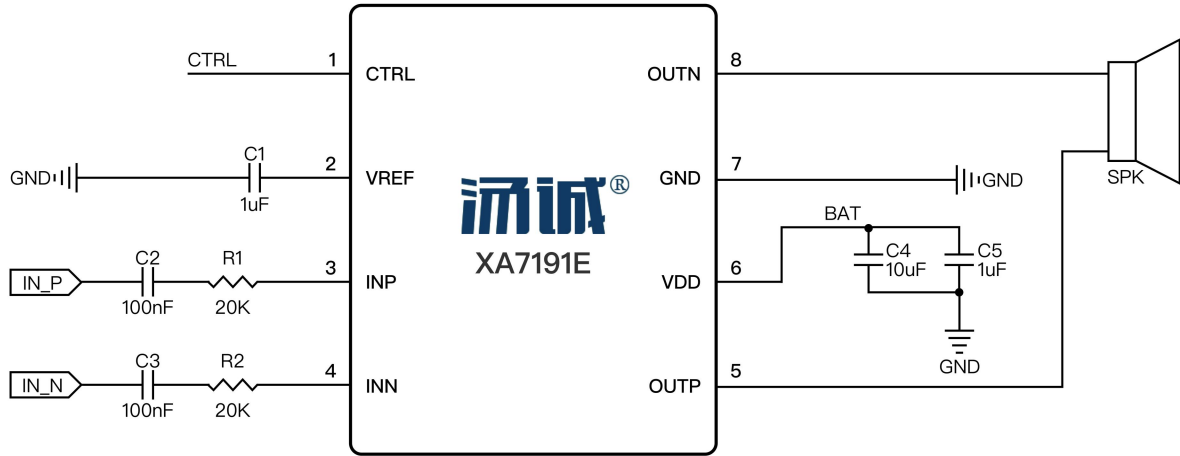
- 收音机
- GPS
- MP3/MP4/MP5/CD
- 数码相机
- 平板电脑、掌上游戏机
- 智能穿戴

### 典型应用图 (单端)



# 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

## 典型应用图 (差分)



## 订购资讯

芯片型号	封装类型	包装类型	丝印	最小包装数量 (pcs)
XA7191E_DBH	DFN2*2-8	编带	XA7191E XXXXXX	3000/卷

## 命名及规则解释

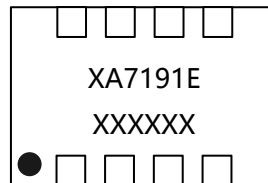
XA 7191E \_ DBH

DFN2\*2-8 封装

产品型号

合肥汤诚

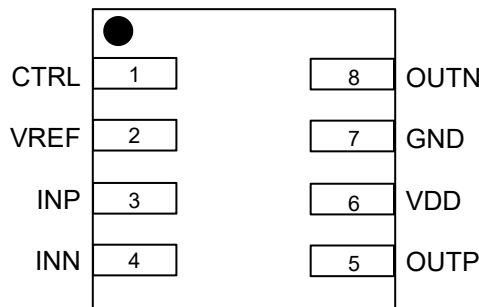
## 丝印说明



第一行: -----产品型号

第二行: -----生产批号

## 引脚分布图



## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

### 管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	描述
1	CTRL	I	D类ALC, D类ALCOFF, AB类以及使能控制
2	VREF	I	内部参考电压外接去耦电容
3	INP	I	正相输入端
4	INN	I	反相输入端
5	OUTP	O	正相输出端
6	VDD	I	功率电源
7	GND	O	功率地
8	OUTN	O	反相输出端

### 应用说明

#### CTRL 使能控制

CTRL 管脚可以控制功放的开启和关闭, 同时通过该管脚上的电平设置可以配置功放工作在 ALC 防破音模式或者 ALCOFF 防破音关闭模式, 实际应用中可以通过外置的分压电阻控制管脚电平。

$2.52V < CTRL < 5V$	音频打开, ALC 模式
$1.785V < CTRL < 2.28V$	音频打开, ALC-OFF 模式
$1.05V < CTRL < 1.615V$	音频打开, AB 模式
$< 0.4V$	音频关闭

模式切换时先关闭功放 90ms 再切换模式, CTRL 默认 300K 电阻下拉。

## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

### 芯片极限值

名称	描述	参数
VDD	供电电压	2.5V至+8V
T <sub>A</sub>	环境工作温度	-40°C至+85°C
T <sub>J</sub>	结工作温度	-40°C至+150°C
T <sub>stg</sub>	贮藏温度	-65°C至+150°C
	焊接温度	260°C

注：在极限值之外的任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

### 推荐工作条件

参数	描述	最小值	最大值	单位
PVDD	工作电压	2.5	7	V
CTRL	高电平输入电压	1	5.5	V
	低电平输入电压	0	0.2	V
T <sub>A</sub>	工作环境温度	-40	85	°C

## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

**芯片性能指标特性** TA = 25°C GND=0V, RL=8Ω+33uH, Fin=1kHz, Rin=22K Cin=0.1uF

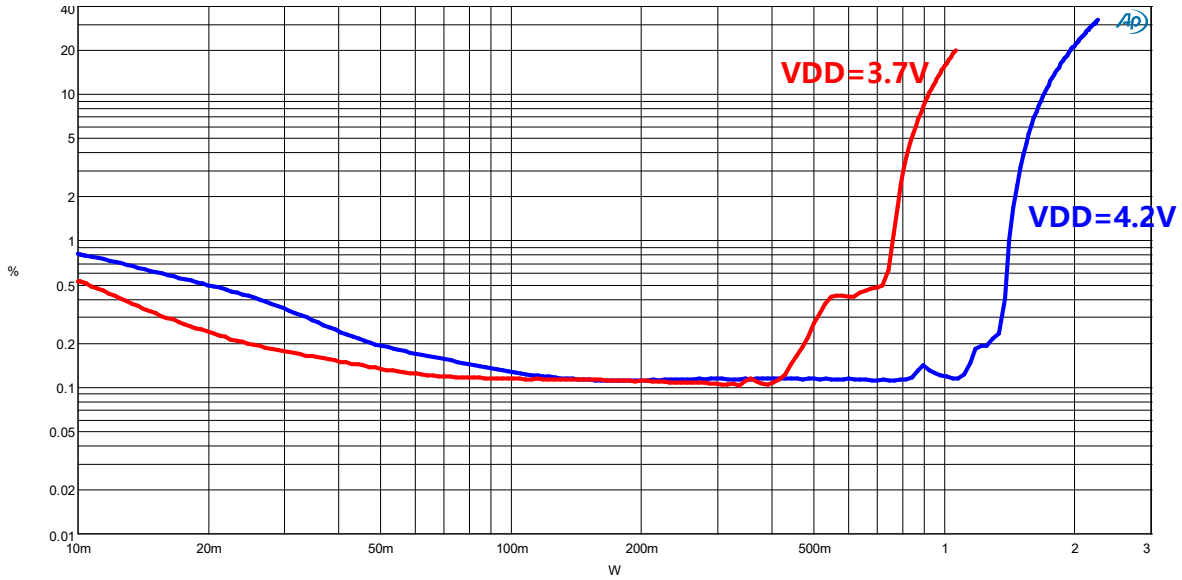
符号	参数	测试条件		最小值	标准值		最大值	单位
					AB类	D类		
VDD	输入电压范围			2.5			7	V
Fosc	CLASSD 振荡器频率					300		KHz
I <sub>Q</sub>	静态电流	VDD= 3.7V, no load			4.9	4.5		mA
I <sub>SD</sub>	关断电流	VDD= 3.7				0.1	1	μA
VOS	输出失调电压	VIN = 0V			10	10		mV
P <sub>o</sub>	输出功率	THD+N=10%	VDD=5V		1.65	1.69		W
			VDD=3.7V		0.89	0.91		
		THD+N=1%	VDD=5V		1.35	1.41		
			VDD=3.7V		0.73	0.75		
THD+N	总谐波失真和噪声	P <sub>o</sub> =1W, f=1kHz			0.07	0.13		%
η	效率	f=1kHz THD+N=10%				90		%
V <sub>n</sub>	输出噪声	f = 20Hz到20kHz 输入交流接地			90	110		uV
SNR	信噪比	A 加权, A <sub>v</sub> =20dB, THD+N = 1%			85	85		dB

# 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

## 典型特性曲线

### Class D:

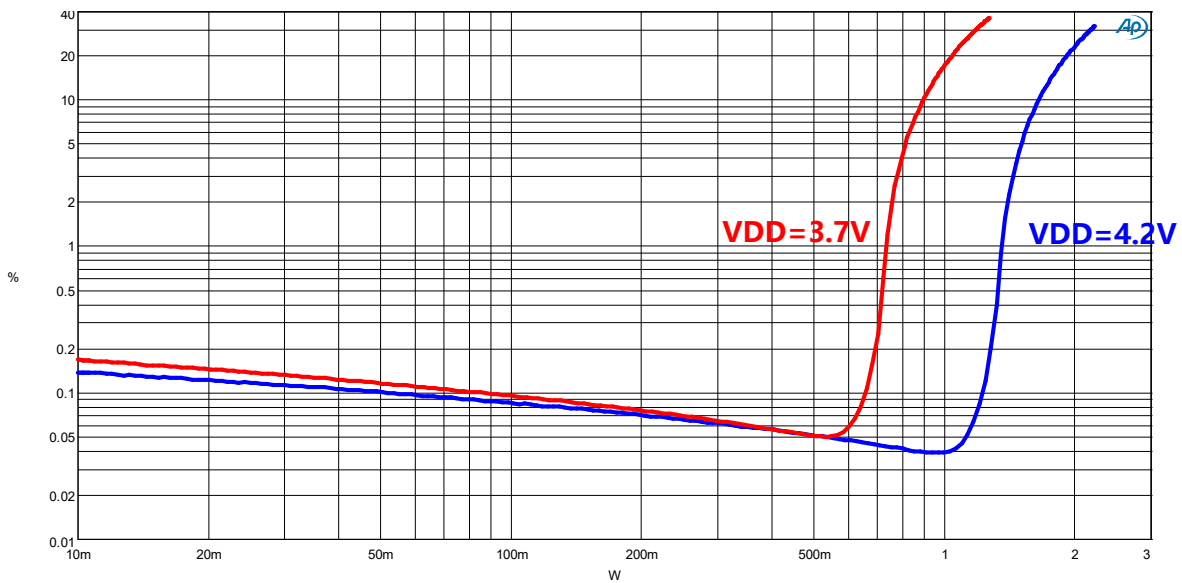
- THD+N VS.Output Power  
RL=33uH+8Ω, TA=25°C



Sweep	Trace	Color	Line Style	Thick	Data	Axis	Comment
1	1	Blue	Solid	4	Analyzer.TH+N Ratio A	Left	VDD=5V Po=1.69W 10% 1.41W 1%
3	1	Red	Solid	4	Analyzer.TH+N Ratio A	Left	VDD=3.7V Po=0.91W 10% 0.75W 1%

### Class AB:

- THD+N VS.Output Power  
RL=33uH+8Ω, TA=25°C

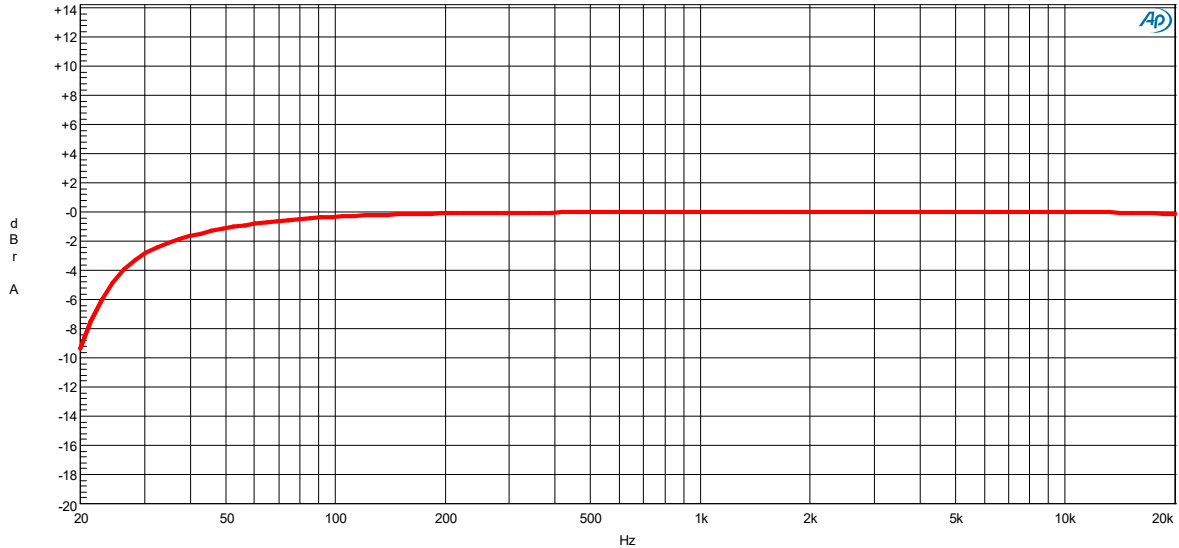


Sweep	Trace	Color	Line Style	Thick	Data	Axis	Comment
1	1	Blue	Solid	4	Analyzer.TH+N Ratio A	Left	VDD=5V Po=1.65W 10% 1.35W 1%
3	1	Red	Solid	4	Analyzer.TH+N Ratio A	Left	VDD=3.7V Po=0.89W 10% 0.73W 1%

# 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

## ● Frequency Response

IN:C=224、R=22K,RL=33uH+8Ω, TA=25°C



## XA7191E 应用说明

### ● 输入电阻 (Ri) 的选择

XA7191E 内置两级放大器，第一级增益可通过外置电阻进行配置，而第二级增益是内部固定的。通过选择输入电阻 (Ri) 的参数值可以配置放大器的增益：

$$GAIN = 576K / (Ri + 6K)$$

### ● 退耦电容 (Cs) 的选择

在放大器的应用中，电源的旁路设计很重要，特别是对应用方案的噪声性能及电源电压纹波抑制性能。XA7191E 是高性能的音频功率放大器，需要适当的电源退耦以确保它的高效率和低谐波失真。退耦电容采用低阻抗陶瓷电容，尽量靠近芯片电源供电引脚，因为电路中任何电阻，电容和电感都可能影响到功率转换的效率。一个 470uF 或更大的电解电容放置在功率电源的附近会得到更好的滤波效果。典型的电容为 470uF 的电解电容并上 10uF+0.1uF 的陶瓷电容。

### ● 输入电容 (Ci) 的选择

XA7191E 输入系统中，输入端是个高通滤波器，输入电容是必须的。输入端作为高通滤波器时，滤波器截止频率的计算公式如下：

$$f_c = \frac{1}{2\pi (Ri + 6K)Ci}$$

## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

输入电阻和输入电容的参数直接影响到滤波器的下限频率，从而影响放大器的性能。输入电容的计算公式如下：

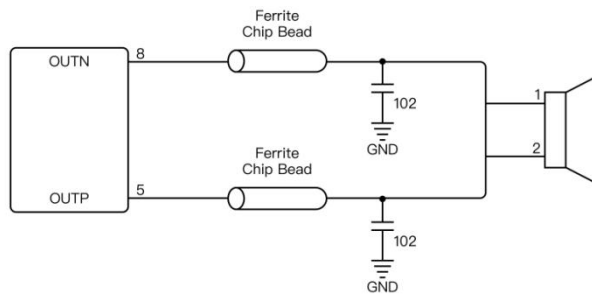
$$C_i = \frac{1}{2\pi (R_i + 6K)f_c}$$

如果信号的输入频率在音频范围内，输入电容的精度可以是±10%或者更高，因为电容不匹配会影响到滤波器的性能。

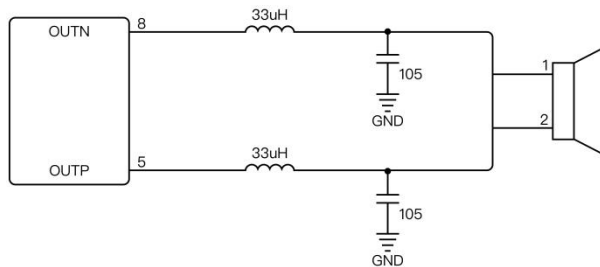
除了系统的成本和尺寸外，噪声性能被输入耦合电容大小影响，一个大的输入耦合电容需要更多的电荷以达到静态直流电压（通常为电源中点电压即 1/2VDD），这些电荷来自于反馈的输出，往往在器件使能时产生噪声。因此，基于所需要的低频响应的基础上最小化输入电容，开启噪声能够被最小化。

### ● D 类输出滤波器

在不加输出滤波器的情况下使用 XA7191E 到扬声器的连线的长度一般在 100mm 以下。在手机等便携式通信设备应用中，都可以不用输出滤波器。在一些环境等条件不允许和一些特殊的情况下，要加入输出低通滤波器，比如 LC 滤波器。



输出加贴片铁氧体磁珠滤波器典型应用电路



输出加 LC 滤波器典型应用电路  
(截止频率为 27KHz)



## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

### ● 芯片功耗与散热设计

功耗对于放大器来讲是一个关键指标之一，差分输出的放大器的最大自功耗为：

$$P_{\text{DMAX}} = 4 \times (V_{\text{DD}})^2 / (2 \times \pi^2 \times R_L)$$

**注：必须注意，自功耗是输出功率的函数。**

在进行电路设计时，不能够使得芯片内部的结温高于 TJMAX (150°C)，可以通过增加散热铜箔来增加散热性能。

在进行 PCB 设计的时候，要充分考虑 XA7191E 散热问题。要求在贴片层附上铜箔并且在 XA7191E 散热片处裸露铜箔，以便于 IC 的散热片良好地与 PCB 板铜箔接触，达到良好的散热效果。多面板，要求在顶层和底层附上铜箔并且在 XA7191E 散热片处裸露铜箔，另外在 IC 的衬底及周围打上过孔以达到良好的散热效果。

如果芯片仍然达不到要求，则需要增大负载阻抗、降低电源电压或降低环境温度来解决。

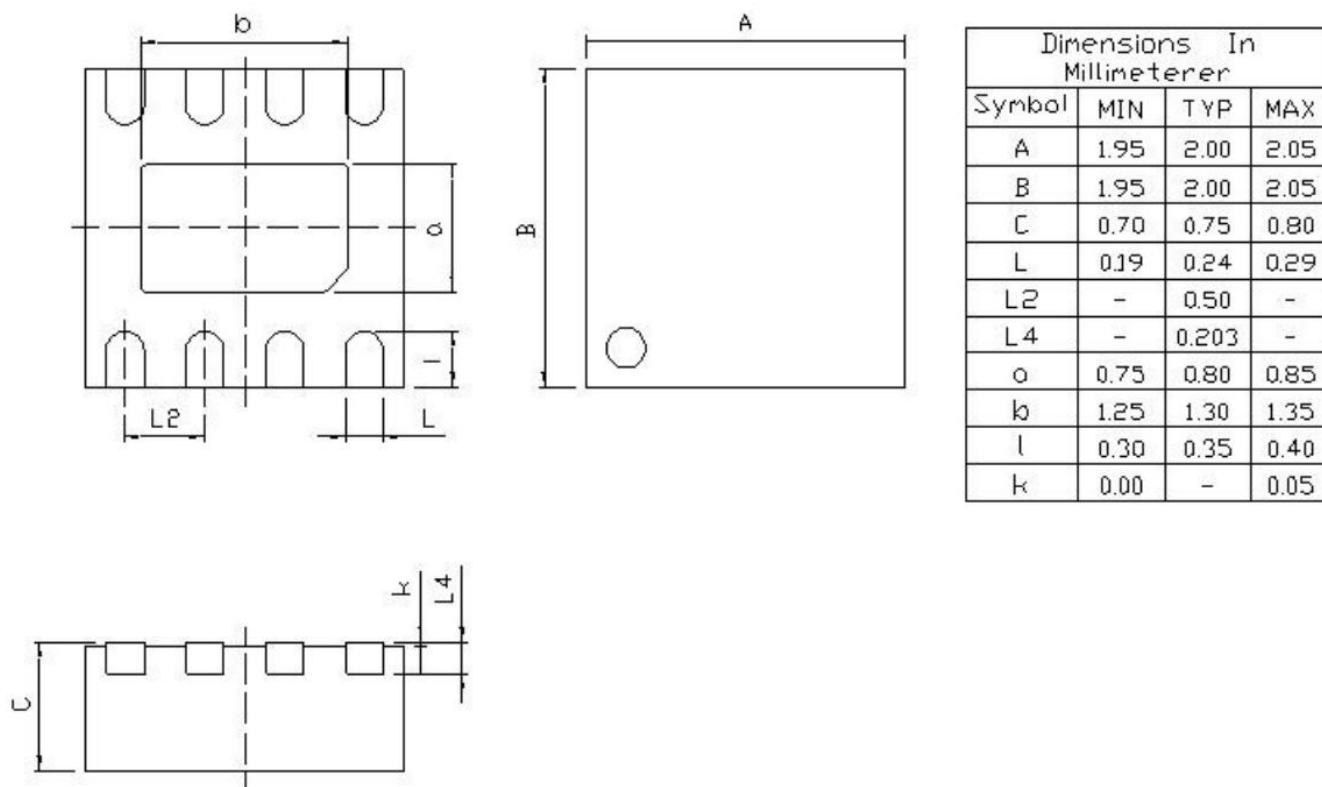
### ● XA7191E PCB 布线注意事项

音源的输入所对应的模拟地和芯片本身的模拟地必须单独走线，且走线远离干扰源，音频输入电阻 Ri 尽量靠近输入管脚，音源输入线避开与板上大的扰动线（如 PGND）并行走线，以避免底噪的产生。

## 1.7W 防破音单通道 AB/D 类双模 音频功率放大器

### ● 芯片的封装

#### DFN2\*2-8 封装尺寸



当本手册内容改动及版本更新将不再另行通知，合肥市汤诚集成电路设计有限公司保留所有权利