

产品目录

1. 特性.....	2
2. 典型应用领域.....	2
3. 产品说明.....	2
4. 器件信息.....	3
5. 管脚定义与功能.....	3
6. 典型应用图.....	3
7. 极限工作参数.....	4
8. 电器特性.....	4
9. 测试曲线图.....	5
10. 应用说明	6/7
11. LAOUT注意事项	8
12. 封装尺寸图	9

SL8313 无感式升压、F类、音频功率放大器

◆ 产品说明

SL8313 是一款内置自适应升压 F 类音频功率放大芯片，具有 AGC 防破音功能、AB/D 类模式切换、自适应、超低底噪、超低 EMI。自适应升压在输出幅度较小时升压电路不工作，功放直接由电源供电，当输出较大时内部自动启动升压电路，功放供电电压为升压电压，达到更大的输出功率。SL8313 有四种 AGC 模式可选择，能满足各种不同的需求，并且保护扬声器避免过载而损坏。芯片具有 AB/D 类切换功能，AB 类时可减少功放对 FM 干扰。全差分结构有效的提高功放对 RF 噪声抑制。Charge Pump 升压方式，无需外部电感、肖特基二极管、达到尽可能减少外围元件，节省成本的目的。

■ 特性

✧ 优异的爆破声抑制电路

- ✧ 一线脉冲控制
- ✧ 升压电压**6.5V**
- ✧ 四种自动增益控制（AGC）
- ✧ 超低底噪、超低失真
- ✧ 开启、关闭**POP-click**抑制功能
- ✧ 10% THD+N, VBAT=4.2V, 4Ω +15UH 负载下 提供高达 5W 的输出功率
- ✧ 1% THD+N, VBAT =4.2V, 4Ω +15UH 负载下提供高达 4.2W 的输出功率
- ✧ 短路保护 过温保护
- ✧ 关断电流 < 1ua

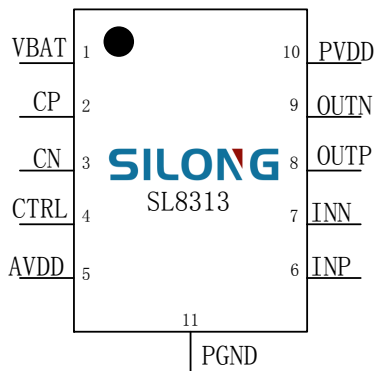
■ 应用

- ✧ 蓝牙音箱
- ✧ 拉杆音箱
- ✧ 便携式音箱
- ✧ 扩音器
- ✧ 电视机
- ✧ 导航仪

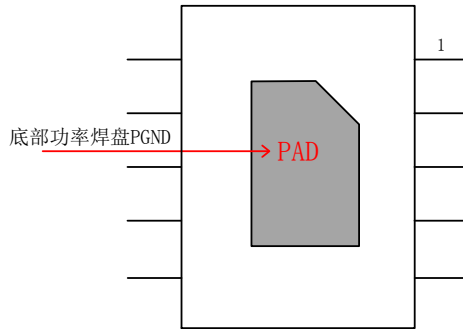
■ 封装信息

芯片型号	封装类型	封装尺寸
SL8313	ESOP-10	

管脚定义与信息:



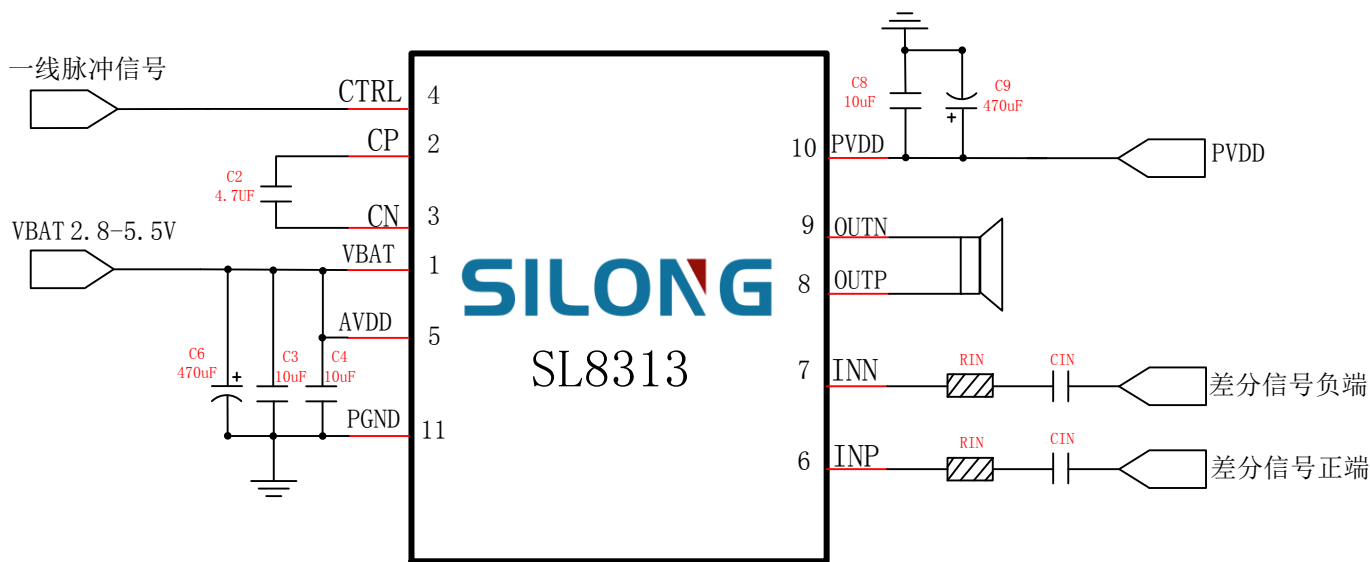
TOP VIEW



BOTTOM VIEW

管脚编号	管脚名称	IO	管脚功能
1	VBAT	I	功率电源正端
2	CP		Flying正端
3	CN	IO	Flying负端
4	CTRL		关断、防破音、AB/D类控制脚
5	AVDD	I	模拟电源正极
6	INP	I	音频信号输入正端口
7	INN	O	音频信号输入负端口
8	OUTP	IO	音频信号输出正端口
9	INN	IO	音频信号输出负端口
10	PVDD	O	升压电源管脚，接电容。
11	PGND	O	电源负极

典型应用图:



极限工作参数:

- 输入电压范围.....2.8V-5.5V
- CTRL管脚电压.....0V-5V
- 最大结温.....150℃
- ESD 电压.....2000V
- 推荐工作温度范围.....-40℃ ~ +85℃
- 储存温度范围.....-65℃ ~ +150℃
- 焊接温度（10S内）.....+230℃

备注：超过上述极限工作参数范围可能导致芯片永久性的损坏。长时间暴露在上述任何极限条件下可能会影响芯片的可靠性和寿命。

电气特性:

测试条件 $A_v=22\text{dB}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明的项目均是在 $V_{BAT}=3.7\text{V}, 4\Omega$

描述	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
关断电流	I_{SHDN}	VDD=3.7V		—	1	2	uA
静态电流	I_{DD}	VDD =3.7V, D类		—	6	—	mA
		VDD =3.7V, AB类			6		
静态底噪	V_N	VDD=3.7V, $A_v=22\text{dB}$, $A_{w\text{ting}}$			90		μV_{rms}
输出失调电压	V_{OS}	VIN=0V			10		mV
D类频率	F_{SW}	VBAT=4.2V			500		kHz
启动时间	T_{start}	VBAT=4.2V D类模式			180		Ms
启动时间	T_{start}	VBAT=4.2V AB类模式			86		Ms
增益	A_v	D类模式, $R_{IN}=20\text{k}$			≈ 21.5		DB
电源关闭电压	V_{ddsd}	SD=0			<2		V
电源开启电压	V_{ddopen}	SD=0			≥ 2.8	5	V
过温保护	O_{TP}					180	℃
静态导通电阻	R_{dson}	IDS=0.5A	P_MOSFET		150		mΩ
		VGS=4.2V	N_MOSFET		120		
内置输入电阻	R_s				20		KΩ
内置反馈电阻	R_f				480		KΩ
效率	H_c	VBAT=4.2V, PVDD=6.5V, PO=0.5W			80		%
高电平电压	H_{vsel}	3-5V			>3		V
低电平电压	V_{sdopen}	3-5V			<0.5		V
关断电压	OFF_CTRL	3-5V			<0.5		V
AB类模式	AB_CTRL	3-5V		0.9	11	1.3	
D类模式	D_CTRL	3-5V		2.5	3.8	8	
AGC2模式	AGC2_CTRL	3-5V		1.6	1.8	2	
信噪比	SRN	A 加权, $A_v=22\text{dB}$, 1W			-87		DB

● Class_D功率

$A_v=22\text{dB}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, 无特殊说明的项目均是在 $V_{DD}=4.2\text{V}$, 4Ω 条件下测试:

参数	符号	测试电压	测试条件	典型值	单位
输出功率	P0	$V_{DD}=4.2$	$f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$, $\text{THD+N}=1\%$,	4.2	W
		$V_{DD}=4.2$	$f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$, $\text{THD+N}=10\%$,	5	
总谐波失真加噪声	THD+N	$V_{DD}=4.2\text{V}$, $PV_{DD}=6.5\text{V}$, $P_o=1\text{W}$, $R_L=4\Omega$		0.035	%

■ 性能特性曲线

● 特性曲线测试条件 ($T_A=25^\circ\text{C}$)

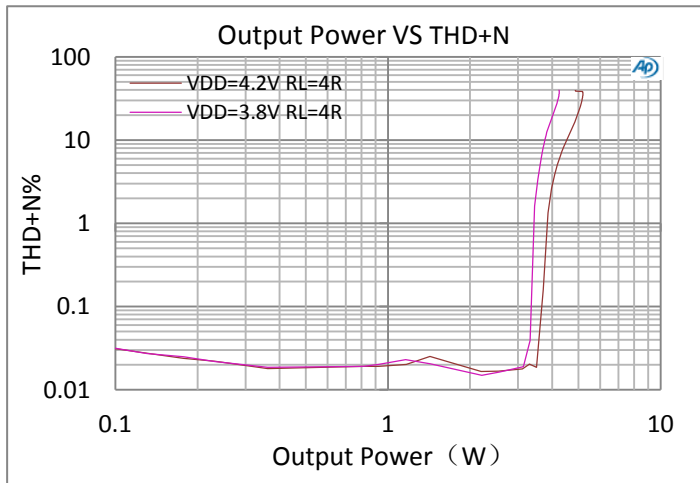


图1: Output Power VS THD+N

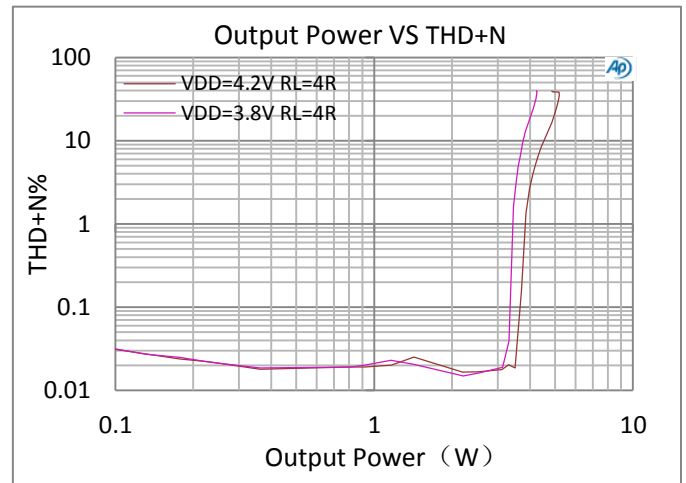


图2: Output Power VS THD+N

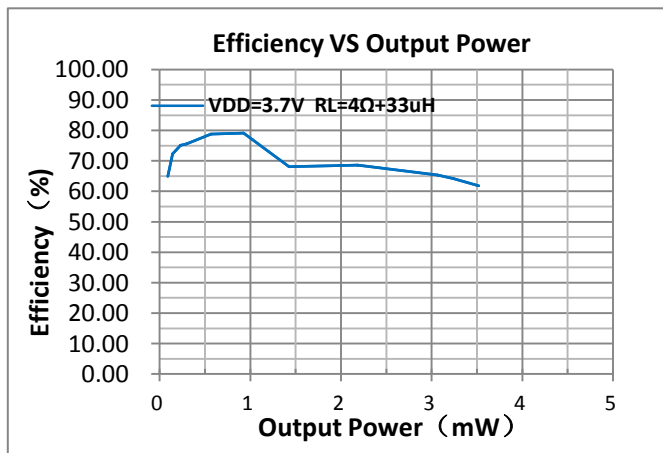


图3: Efficiency VS Output Power

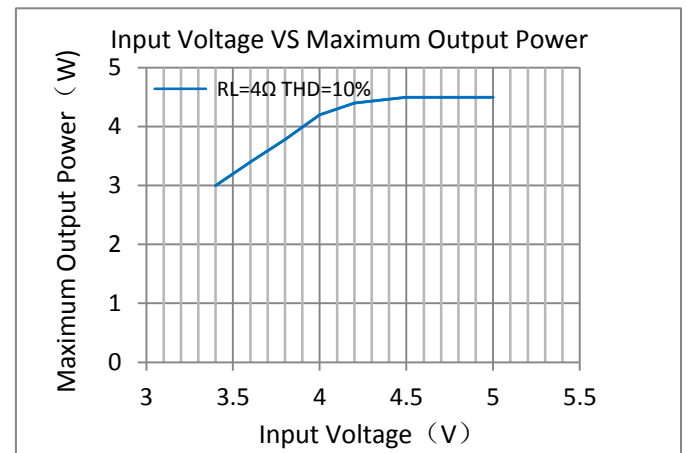


图4: Input Voltage VS Maximum Output Power

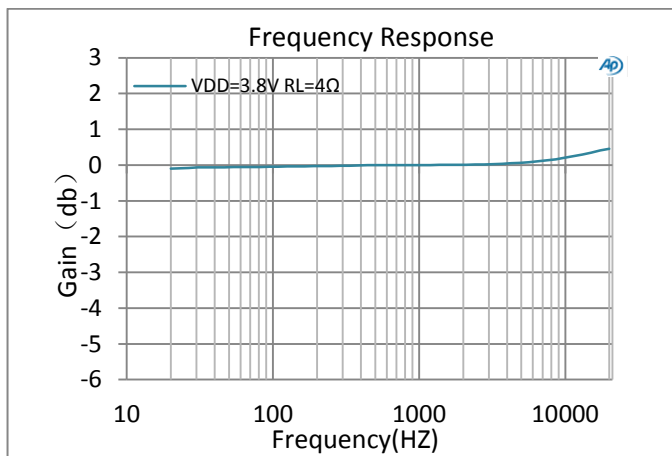


图5: Frequency Response

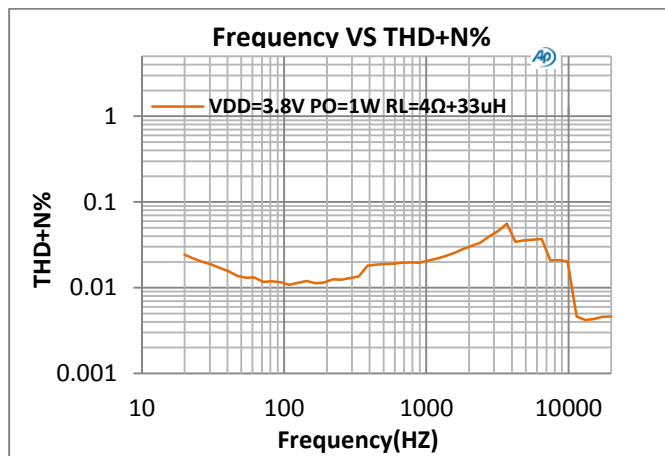


图6: Frequency VS THD+N%

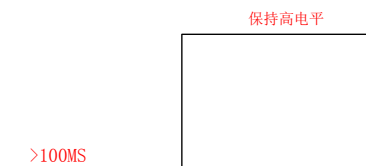
应用说明

SL8313有两种控制方式：软件控制（一线脉冲）和硬件控制（高低电平控制），一线脉冲控制的好处是可以节省主控IO，仅使用一个IO口即可切换功放多种工作模式。

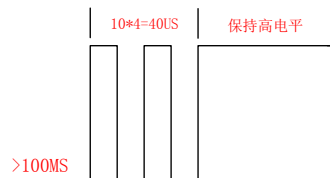
CTRL管脚软件控制（一线脉冲）：CTRL管脚输入不同脉冲信号切换功放：D类防破音1（AGC1：THD $\leq 5\%$ ）、D类防破音2（AGC2：THD $\leq 1\%$ ）、D类防破音3（AGC3：THD $\leq 1\%$ ）、D类防破音4（AGC4：THD $\leq 1\%$ ）、AB类和D类模式。

CTRL管脚软件控制说明（一线脉冲）：CTRL管脚输入不同脉冲信号切换功放AB类、D类各种模式。

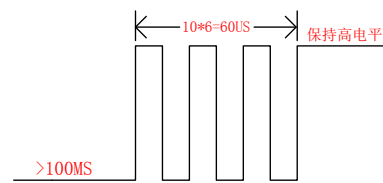
1、芯片切换到D类普通模式波形：



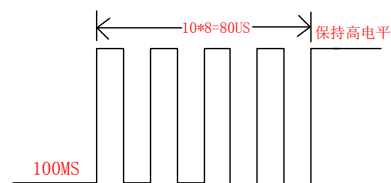
2、芯片切换到D类防破音模式1（THD $\leq 5\%$ ）波形



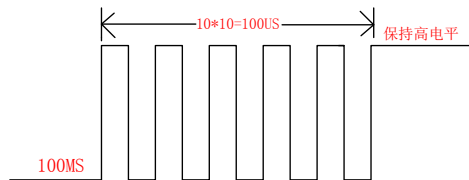
3、芯片切换到D类防破音模式2（THD $\leq 1\%$ ）波形：



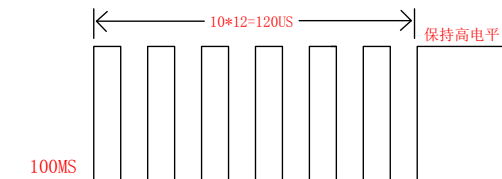
4、芯片切换到D类防破音模式3（THD $\leq 2\%$ ）波形：



5、芯片切换到D类防破音模式4（THD $\leq 2\%$ ）波形：



6、芯片切换到AB类模式波形：



● 硬件控制状态

硬件控制（高低电平控制）：

CTRL管脚电压<0.5V，功放芯片关断。

CTRL管脚电压0.9~1.3V，功放芯片工作在AB类模式升压关闭。

CTRL管脚电压1.6~2V，功放芯片工作在防破音类模式。

CTRL管脚电压2.2~3.3V，功放芯片工作在D类升压模式(无防破音)。

CTRL管脚	芯片状态
<0.5V	关闭状态
0.9~1.3V	AB类模式
1.6~2V	防破音2
2.5~3.3V	D类升压模式状态

● 功放增益控制

D类模式时输出为（PWM信号）数字信号，AB类模式输出模拟信号，其增益均可通过RIN调节。

$$Av = \frac{480k}{20k + R_{IN}}$$

AV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、480KΩ为内部反馈电阻（RF），20KΩ为内置串联电阻（RS），RIN由用户根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。如RIN=20K时，≈12倍、AV≈22DB

● 输入电容

输入电容（CIN）和输入电阻（RIN）组成高通滤波器，其截止频率为：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times (R_{IN} + 20K) \times C_{IN}}$$

Cin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

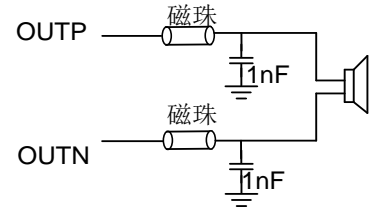
● 电荷泵Flying电容Cf

Flying 电容用于在电源和电荷泵之间传递能量，Flying 电容容值及电容的 ESR 直接影响电荷泵的负载能力。Flying 电容越大，负载调整能力越强，功放的输出功率 越大。推荐使用 4.7uF，耐压 16V 以上低 ESR 的 X7R、X5R 陶瓷电容。电荷泵升压输出电容（PVDD） 电荷泵升压输出电容 PVDD

的容值和 ESR 会直接影响 电荷泵升压输出电压的稳定性，从而影响功放的整体 性能。推荐使用 470uF 低 ESR 的电解电容，保持电容 的耐压在 10V 以上。

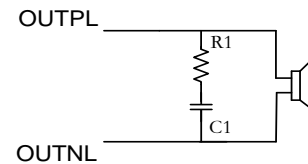
● EMI处理

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

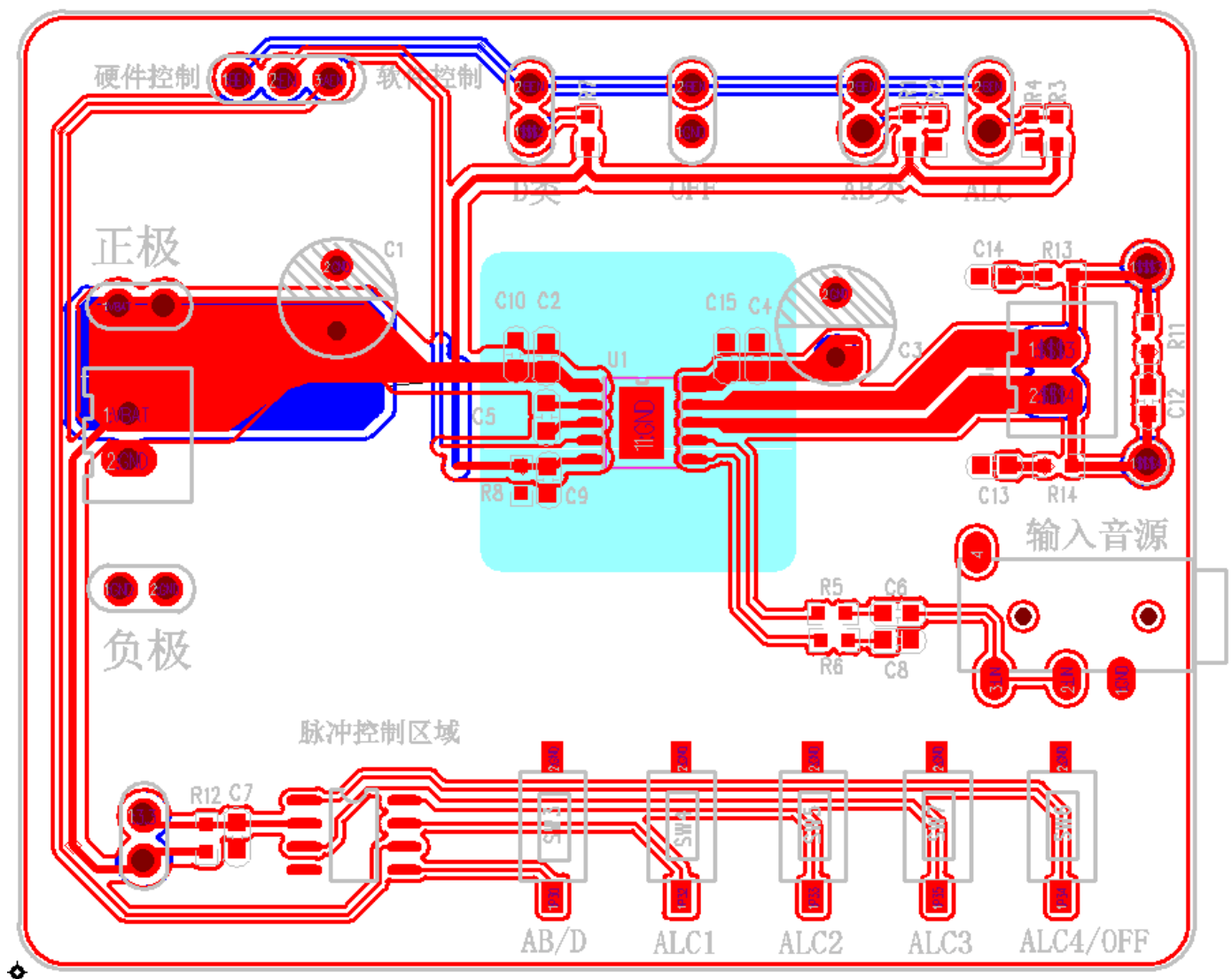
如喇叭负载阻抗值较小时，建议在输出端并一个电阻和一个电容来吸收电压尖峰，防止芯片工作异常。电阻推荐使用：3Ω~8Ω，电容推荐：500PF~10NF。



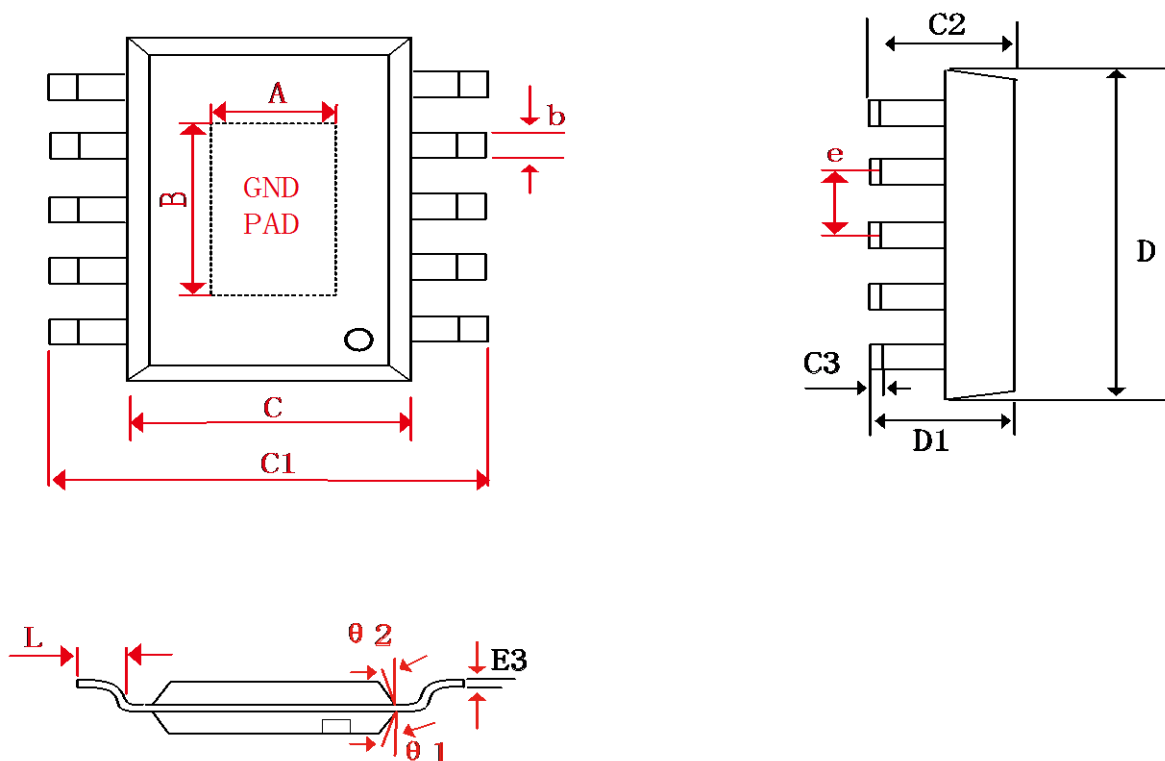
■ PCB设计注意事项

- PVDD 端按负载选用 470UF 或 1000uf 插件电容和 10UF 的陶瓷电容并联，电容尽量靠近 PVDD 管脚。VBAT 端同样选用 470UFV 插件电容和 10UF 的陶瓷电容并联。
- 供电脚（VBAT、PVDD）走线尽量粗，最好使用敷铜来连接网络，如走线或敷铜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，因为大电流会引起较大的压降，会导致压降比较大，对输出功率有较大影响，电源中如存在较大的阻抗甚至影响声音会出现卡顿情况。
- 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。
- SL8313 的底部散热片是芯片唯一接地点，必须连接在 PCB 板上，设计 PCB 时，底部一定需要开窗，用与芯片和 PCB 的 GND 连接，同时对芯片散热有很大的帮助，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，SL8313 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 0.5mm 以上。

■ DEMO板参考图



■ 芯片封装 ESOP-10



Symbol	Dimensions In Milli meters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.80	2.10	0.070	0.082
B	3.10	3.40	0.122	0.133
b	0.38	0.50	0.015	0.019
C	3.80	4.00	0.149	0.157
C1	6.00	6.20	0.236	0.244
C2	1.35	1.55	0.053	0.061
C3	0.1	0.25	0.004	0.010
D	4.8	5.0	0.189	0.197
D1	1.35	1.55	0.053	0.061
e	1.00 (BSC)		0.039 (BSC)	
L	0.520	0.720	0.02	0.028
θ	0°	8°		

声明 1: 芯朗半导体(深圳)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: 芯朗半导体(深圳)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。