

## 19W, 单通道, 内置自适应升压, H 类音频功率放大器

### 特性

- 输出功率  
19.0W (3Ω, 7.4V, THD+N=10%)  
16.0W (3Ω, 7.4V, THD+N=1%)  
16.5W (4Ω, 7.4V, THD+N=10%)  
13.7W (4Ω, 7.4V, THD+N=1%)
- 工作电压: 5.5V – 9.5V
- 内置高效率升压
- 升压供电端 10 级限流可调
- ALC 防破音控制
- 优异的上、下电 pop-click 噪声抑制
- 抖频设计超低 EMI
- 全差分电路结构, 抗干扰能力强
- 内置过热保护, 过流保护
- 无铅无卤封装, ESOP8

### 应用

- 便携式蓝牙音箱
- AI 音箱
- 小拉杆箱

### 订购信息

| 产品型号    | 封装形式  | 器件标识    | 包装方式 |
|---------|-------|---------|------|
| ANT8920 | ESOP8 | ANT8920 | 编带   |

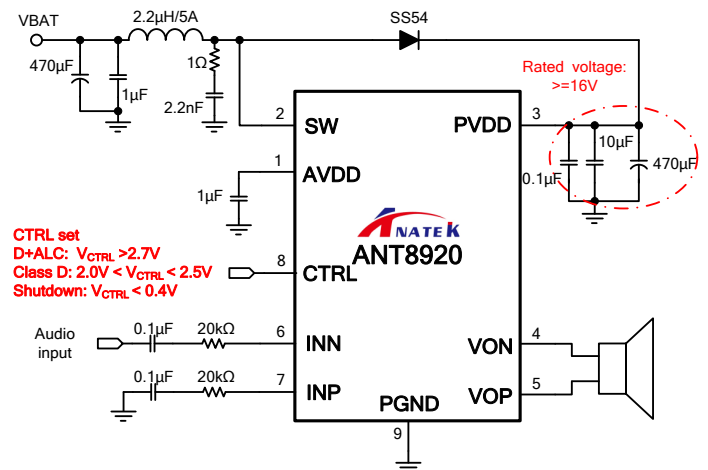
### 概述

ANT8920是一款高集成度、内置自适应升压的高信噪比, 低底噪, 具有ALC(防破音)功能的H类音频功率放大器。升压供电端支持10级限流可调, 在功放工作期间, 可实时软件调整限流值, 防止电池过度放电。在锂电池7.4V供电时, 驱动单通道3Ω负载可以输出19W恒定功率。

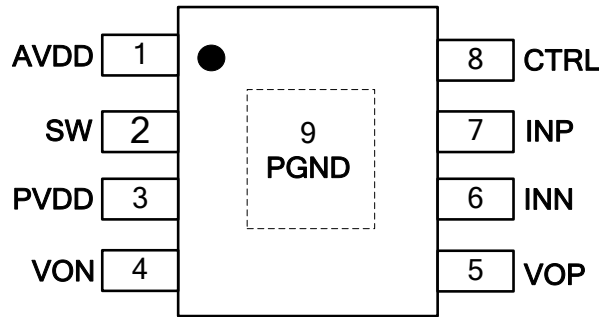
ALC功能能够自动检测输出失真, 动态调整放大器增益, 可以避免因为音乐等输入信号幅度过大, 或者电池电压波动而引起的输出削顶失真, 显著提高音乐品质并且可以提高听感。

此外, ANT8920内置过流保护、过热保护功能, 确保芯片在各种应用环境中的可靠性, 稳定性。

### 典型应用原理图



## 引脚定义



ESOP8 (Top View)

## 引脚功能描述

| 序号 | 符号   | I/O/P/A | 描述                    |
|----|------|---------|-----------------------|
| 1  | AVDD | A       | 内部电路供电脚位, 外接 1uF 电容到地 |
| 2  | SW   | P       | SWITCH 端              |
| 3  | PVDD | P       | 升压输出以及音频供电管脚          |
| 4  | VON  | O       | 音频负相输出端               |
| 5  | VOP  | O       | 音频正相输出端               |
| 6  | INN  | I       | 音频负相输入端               |
| 7  | INP  | I       | 音频正相输入端               |
| 8  | CTRL | I       | 关断控制, ALC 和限流控制脚      |
| 9  | PGND | P       | 功率地                   |

## 极限参数

| 参数                    | 范围   |     | 单位 | 说明    |
|-----------------------|------|-----|----|-------|
|                       | 最小值  | 最大值 |    |       |
| VBAT 电源电压             | -0.3 | 10  | V  |       |
| CTRL 控制管脚电压           |      | 6   | V  |       |
| T <sub>A</sub> 环境工作温度 | -40  | 85  | °C |       |
| T <sub>stg</sub> 储存温度 | -40  | 125 | °C |       |
| 耐 ESD 电压 (人体模型)       | 2000 |     | V  | HBM   |
| 焊接温度                  |      | 260 | °C | 15 秒内 |

注: 在极限值之外或任何其他条件下, 芯片的工作性能不予保证。

## 电气特性

 限定条件: (VBAT=7.4V, T<sub>A</sub>=25°C, Rload=4Ω, f=1kHz, 除非特别说明)

| 参数               | 符号                      | 条件                                  | 最小值       | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------|------|-----|-----|
| <b>直流参数</b>      |                         |                                     |           |      |     |     |
| 电源电压             | VBAT                    |                                     | 5.5       |      | 9.5 | V   |
| AVDD 电压          | V <sub>AVDD</sub>       | V <sub>CTRL</sub> =1                |           | 5.2  |     | V   |
| Shutdown 电流      | I <sub>SD</sub>         | V <sub>CTRL</sub> =0                |           | 0.1  | 5   | μA  |
| 静态电流             | I <sub>Q</sub>          | V <sub>CTRL</sub> =1, No load       |           | 6    |     | mA  |
| 输出失调电压           | V <sub>OS</sub>         | V <sub>CTRL</sub> =1                |           | 5    | 10  | mV  |
| 升压振荡器频率          | F <sub>sw</sub>         | V <sub>CTRL</sub> =1                |           | 550  |     | kHz |
| 效率               | η                       | P <sub>O</sub> =13W (Boost+Class D) |           | 75   |     | %   |
| <b>交流参数</b>      |                         |                                     |           |      |     |     |
| 谐波失真加噪声          | THD+N                   | P <sub>O</sub> =1W                  |           | 0.07 |     | %   |
|                  |                         | P <sub>O</sub> =8W                  |           | 0.10 |     |     |
|                  |                         | P <sub>O</sub> =10W                 |           | 0.10 |     |     |
| 输出功率             | P <sub>O</sub>          | R <sub>L</sub> =3Ω                  | THD+N=10% | 19.0 |     | W   |
|                  |                         |                                     | THD+N=1%  | 16.0 |     |     |
|                  |                         | R <sub>L</sub> =4Ω                  | THD+N=10% | 16.5 |     |     |
|                  |                         |                                     | THD+N=1%  | 13.7 |     |     |
| 空闲通道输出噪声         | V <sub>N</sub>          | GAIN=20dB, A-wt                     |           | 60   |     | μV  |
| 信噪比              | SNR                     | GAIN=20dB, A-wt                     |           | 93   |     | dB  |
| 电源电压抑制比          | PSRR                    | f=1kHz                              |           | -72  |     | dB  |
| 振荡器频率            | F <sub>OSC</sub>        | Class D                             |           | 320  |     | kHz |
| <b>CTRL 控制电平</b> |                         |                                     |           |      |     |     |
| Shutdown 电压阈值    | V <sub>SD</sub>         |                                     | 0         |      | 0.4 | V   |
| Class D 电压阈值     | V <sub>ClassD</sub>     |                                     | 2.0       |      | 2.5 |     |
| Class D+ALC 电压阈值 | V <sub>ClassD+ALC</sub> |                                     | 2.7       |      | 5.0 |     |
| <b>保护</b>        |                         |                                     |           |      |     |     |
| 过热保护阈值           | OTP                     |                                     |           | 150  |     | °C  |
| 过热保护滞回           |                         |                                     |           | 20   |     | °C  |

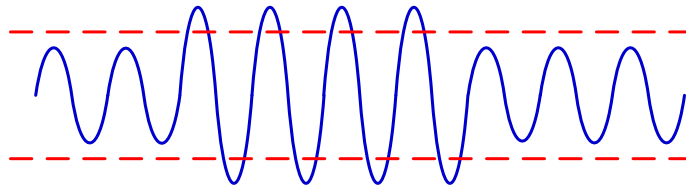
## 应用说明

### 1. CTRL 设置

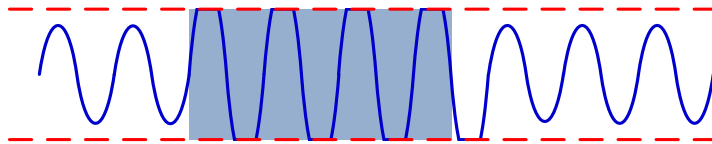
CTRL 管脚是 IC 使能以及模式控制管脚, 低电平时芯片关闭, 高电平时芯片打开。该管脚内部有下拉电阻 (120kΩ), 悬空时处于关闭状态。CTRL 管脚同时也是 D 类模式的 ALC 开启和关闭控制管脚, 可通过外部电压控制开启和关闭。

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| $2.7V < V_{CTRL} < 5.0V$ | D 类防破音打开 (Class D + ALC ON)  |
| $2.0V < V_{CTRL} < 2.5V$ | D 类防破音关闭 (Class D + ALC OFF) |
| $V_{CTRL} < 0.4V$        | 芯片关断                         |

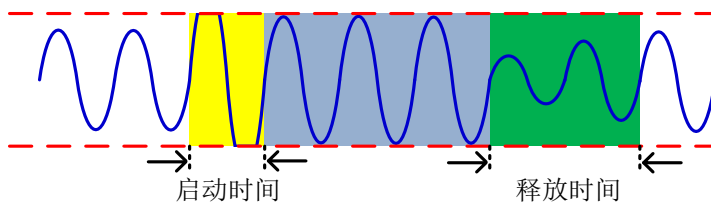
ANT8920 通过 CTRL 引脚设置可进入防破音工作模式。放大器自动检测输出削顶失真, 自动调整放大器的增益, 达到防失真 (防破音) 效果。防破音效果示意图如下:



不受电源电压限制时的音频输出信号



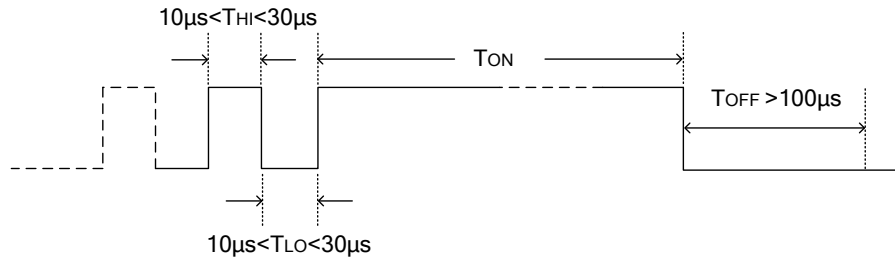
普通工作模式下的音频输出信号



ANT8920 的 ALC 防破音功能开启后音频输出信号

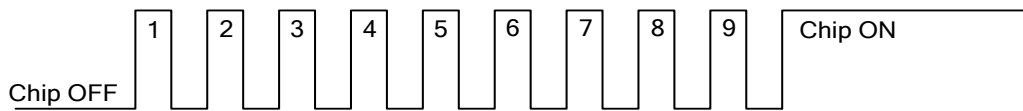
ANT8920 可通过 CTRL 管脚进行升压供电端 (VBAT) 限流设置, 支持 10 级限流可调。通过脉冲个数来设定升压供电端 (VBAT) 电流, 限制升压输出功率。如果电池输出电流较小, 那么在 CTRL 上电过程中进行功率限制即可, 工作至低电时, 可以通过继续增加上升沿个数来进一步降低最大功率, 以防止电池被拉死。

CTRL 脚限流时序要求如下:



其中  $T_{HI}$  是脉冲高电平宽度,  $T_{LO}$  是脉冲低电平宽度,  $T_{ON}$  是芯片工作的时间,  $T_{OFF}$  是芯片关断的时间。

例如, CTRL 脚九个脉冲限流后芯片工作的时序如下:



CTRL 脚无脉冲 (直接高电平时) VBAT 端限流 3.80A, 有脉冲时脉冲个数对应 VBAT 端限流值参考:

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 0 个脉冲 | 3.80A | 5 个脉冲 | 3.23A |
| 1 个脉冲 | 3.66A | 6 个脉冲 | 3.14A |
| 2 个脉冲 | 3.55A | 7 个脉冲 | 3.01A |
| 3 个脉冲 | 3.45A | 8 个脉冲 | 2.90A |
| 4 个脉冲 | 3.34A | 9 个脉冲 | 2.80A |

## 2. 增益设置

ANT8920 输入端采用差分放大结构, 可应用差分或者单端输入接法, 差分与单端放大倍数一样。ANT8920 内部集成了反馈电阻, 可通过修改外置输入电阻调节增益, 增益的设置遵循以下公式:

Class D: 
$$A_v = \frac{330k\Omega}{R_{in}}$$

其中  $R_{in}$  为外置的输入电阻, 客户可以根据自身对增益的需要, 灵活设置  $R_{in}$  的值。

### 3. 输入电阻 Cin

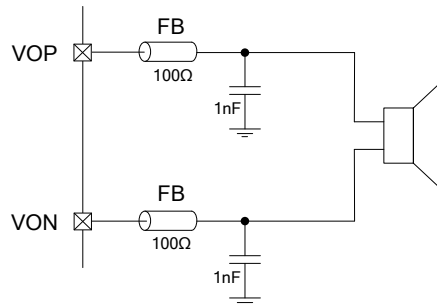
输入电阻  $R_{in}$  和输入电容  $C_{in}$  之间构成了一个高通滤波器，其截止频率计算公式如下：

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

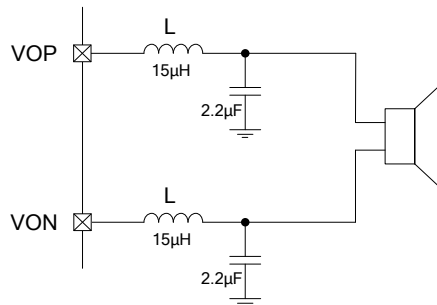
输入电容值的选择非常重要，一般认为它直接影响着电路的低频特性，但并不是电容值越大越好。无线电话中的喇叭对于低频信号通常不能很好地响应，可以在应用中选择比较大的  $f_c$  以滤除 217Hz 噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和 Pop&Click 的抑制都有帮助，因此要求选取精度为 10%或更高精度的电容。

### 4. 输出滤波器

ANT8920 在 EMI 要求不高的应用时，可以在输出端直接连喇叭或在输出端脚磁珠滤波器，如下图示：



如果 ANT8920 应用于 EMI 要求比较高的系统中，可以在输出端串接 LC 滤波器的方式，如下图示：



### 5. 肖特基二极管的选择

ANT8920 的 Boost 部分采用非同步整流架构，需外接肖特基二极管进行续流。肖特基二极管对 IC 的整体性能影响很大，不合适的选型可能导致整机效率偏低，甚至在 IC 的 SW 端产生很大的反向过冲电压，使 IC 烧毁。我们建议 ANT8920 使用能过 5A 电流的肖特基二极管，推荐 SS54。Layout 时要注意肖特基与电感和 PVDD 端的连线尽可能宽尽可能短，不适合的走线会使 SW 端过冲振铃变大，影响 EMI，甚至烧毁 IC。

## 6. Boost 电感的选择

根据纹波稳定性和升压转换效率等考虑，推荐电感使用 2.2μH 且其 DCR 要足够小，饱和电流在 5A 或以上。

## 7. PVDD 端电容选择

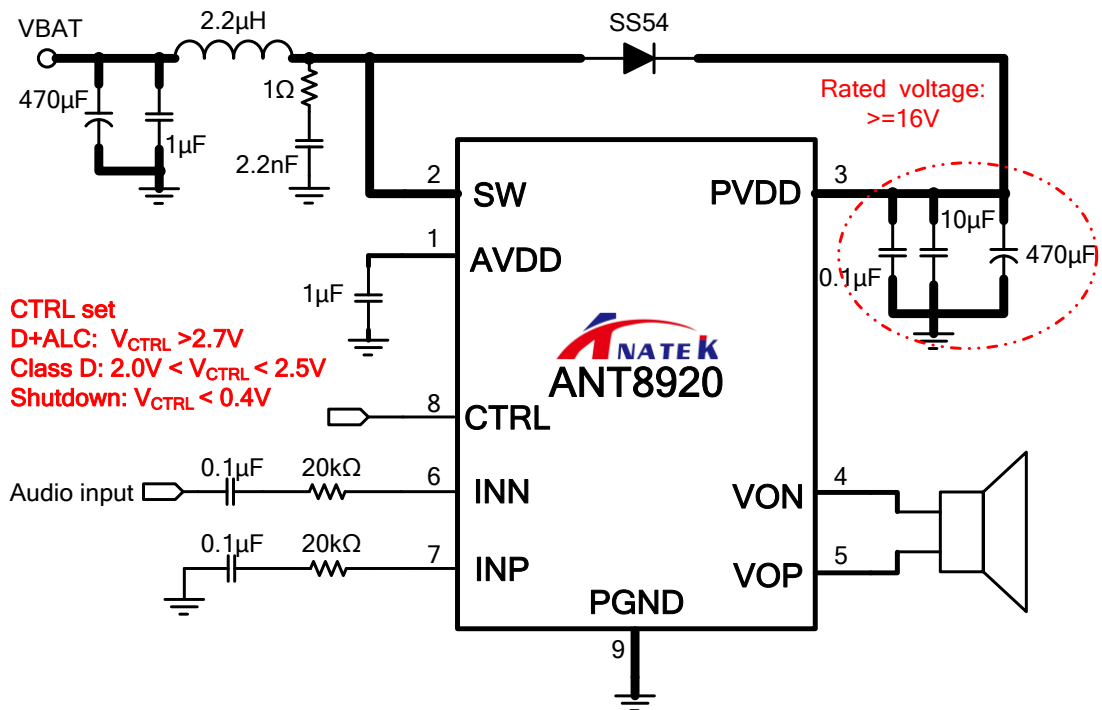
ANT8920 的 PVDD 是升压输出也是内置功放的电源输入。要求使用两组电容：一组是 0.1μF 和 10μF 组成去耦电容；一组 470μF 的电解滤波电容。PVDD 端滤波电容耐压值要求 16V 或以上。0.1μF 电容尽可能靠近 PVDD 脚，10μF 电容尽可能靠近肖特基二极管负端。470μF 电容建议使用高频低阻系列的电解电容，可以有效的提高效率，减少电压纹波。

## 8. 芯片 PGND

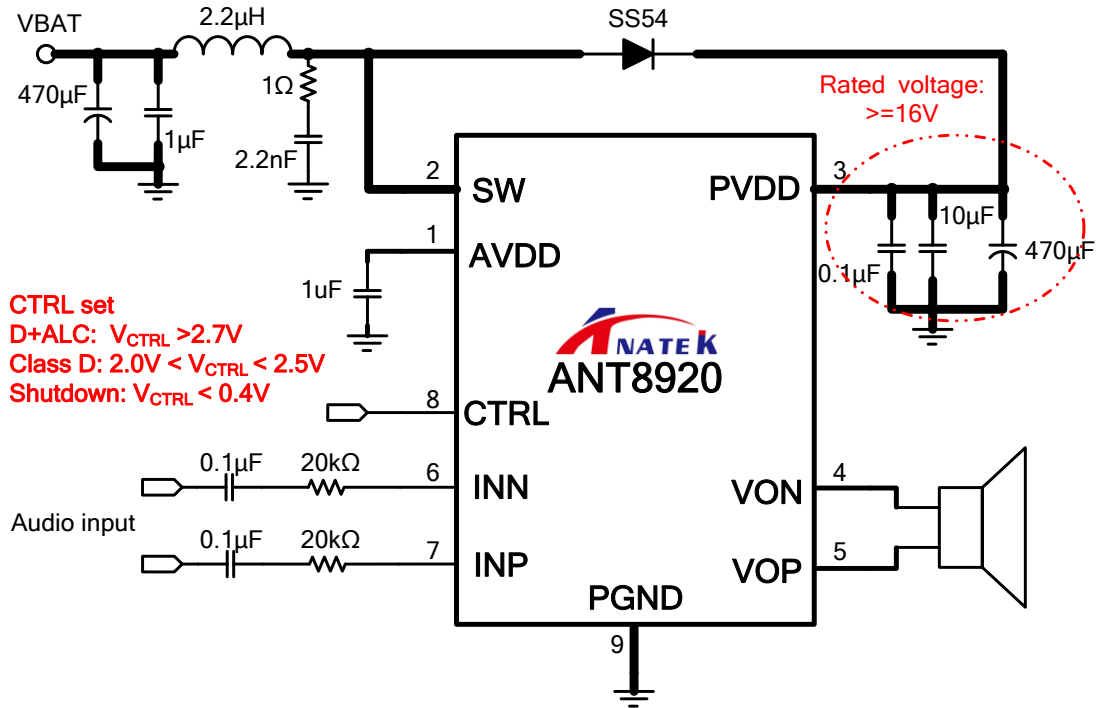
ANT8920 的 PGND 和 ANGND 打线在基板上（芯片底部散热盘上），layout 时一定要在要注意芯片底部与 PCB 上 PGND 的连接。为防止生产漏锡，建议 PCB 上 ANT8920 正下方 PGND 过孔孔径不要太大或过于密集防止贴片生产漏锡导致 ANT8920 的 PGND 不连锡或连锡不充分影响芯片性能，甚至烧毁 IC。

## 9. 典型应用电路

ANT8920 单端输入模式电路图



**ANT8920 差分输入模式电路图**



注：典型应用电路中黑色粗线是走大电流的，PCB 板上走线要粗（建议 0.8mm 以上），且走线尽量短。

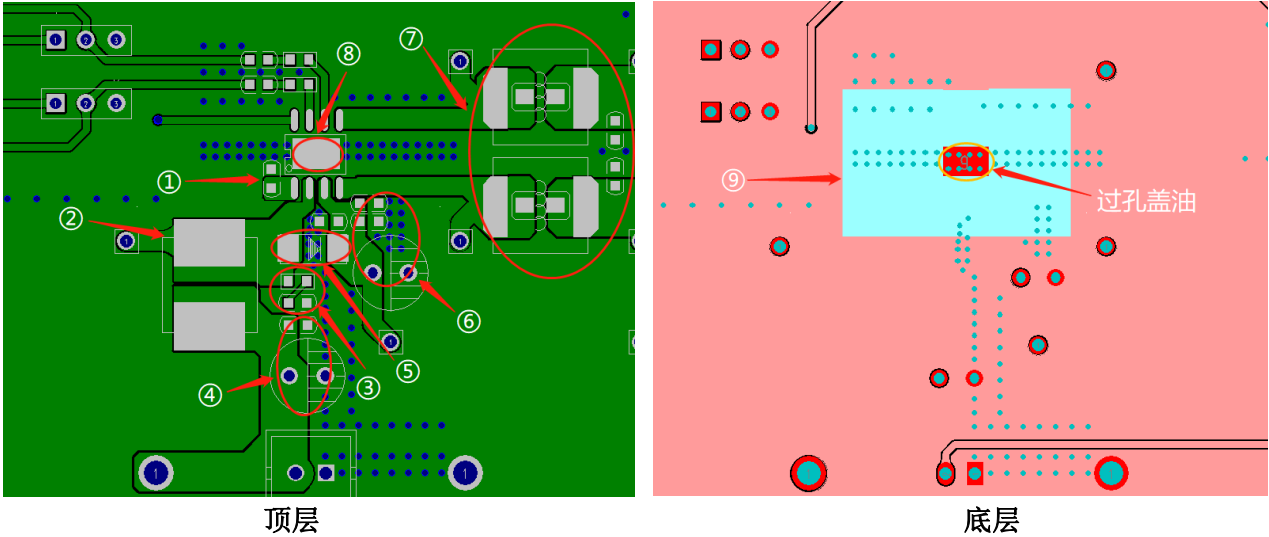
**10. Layout 注意事项**

- ① 第 1 脚的电容靠近管脚摆放，电容与管脚连线尽量粗（建议 0.6mm 或以上），电容 GND 端与芯片的 GND 端连线要粗且短。
- ② 电感靠近芯片第 2 脚摆放，电感与管脚连线要粗（建议 0.8mm 或以上）。
- ③ 第 2 脚 RC 电路（ $1\Omega + 2.2nF$ ）的 GND 端与第 1 脚的电容接地端要隔开，不要直接连一起。
- ④ VBAT 供电的滤波电容紧挨电感，滤波电容与电感连线要粗且短，滤波电容的 GND 端与芯片的 GND 端连线要粗且短。
- ⑤ 肖特基二极管靠近第 2 脚摆放（紧挨电感），肖特基负端与第 3 脚管脚连线要短且粗（建议 0.8mm 或以上）。
- ⑥ 第 3 脚滤波电容靠近管脚摆放，滤波电容与管脚连线尽量粗，滤波电容的 GND 端与芯片的 GND 端连线要粗且短。
- ⑦ 音频输出的 LC（或 RC）滤波电路尽量靠近芯片管脚摆放，且连线要粗（建议 0.8mm 或以上）。
- ⑧ ANT8920 的底部是 GND 管脚。为防止贴片生产漏锡，使得管脚不连锡或连锡不充分而导致芯片上电不工作或损坏，建议 PCB 上芯片正下方过孔不要太大（建议孔径 0.4mm 或以下）也不要太密集，分散打



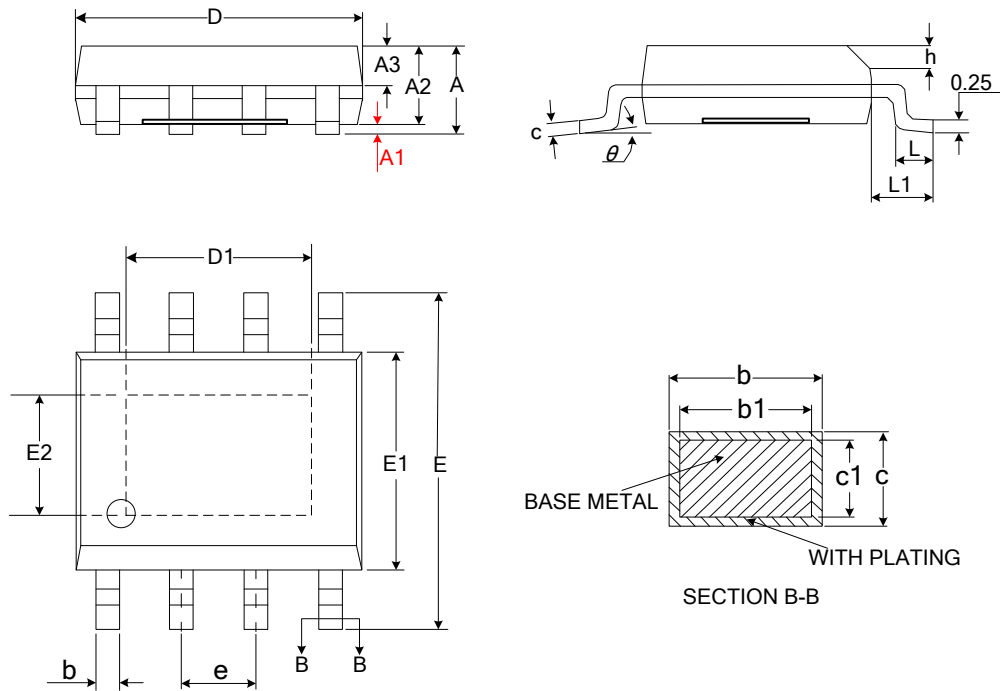
过孔。

⑨ 底层，芯片正下方露铜散热，露铜部分建议多打过孔。若顶层芯片正下方已打过孔，则底层芯片正下方建议过孔盖油，防止顶层芯片正下方贴片漏锡。



## 封装尺寸图

### ESOP8 封装尺寸图



| SYMBOL | MILLIMETER |     |      |
|--------|------------|-----|------|
|        | MIN        | NOM | MAX  |
| A      | —          | —   | 1.75 |

|          |          |      |      |
|----------|----------|------|------|
| A1       | 0.05     | 0.10 | 0.15 |
| A2       | 1.30     | 1.40 | 1.50 |
| A3       | 0.60     | 0.65 | 0.70 |
| b        | 0.39     | —    | 0.48 |
| b1       | 0.38     | 0.41 | 0.43 |
| c        | 0.21     | —    | 0.26 |
| c1       | 0.19     | 0.20 | 0.21 |
| D        | 4.70     | 4.90 | 5.10 |
| D1       | 3.30 BSC |      |      |
| E        | 5.80     | 6.00 | 6.20 |
| E1       | 3.70     | 3.90 | 4.10 |
| E2       | 2.40 BSC |      |      |
| e        | 1.27 BSC |      |      |
| h        | 0.25     | —    | 0.50 |
| L        | 0.50     | —    | 0.80 |
| L1       | 1.05BSC  |      |      |
| $\theta$ | 0        | —    | 8°   |