



NS4258 用户手册 V1.0

深圳市纳芯威科技有限公司

2014年01月

修改历史

| 日期 | 版本 | 作者 | 修改说明 |
|----|----|----|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

目 录

| | | |
|-----------|----------------------------|-----------|
| 1 | 功能说明 | 5 |
| 2 | 主要特性 | 5 |
| 3 | 应用领域 | 5 |
| 4 | 典型应用电路..... | 5 |
| 5 | 订购指南 | 6 |
| 6 | 极限参数 | 6 |
| 7 | 电气特性 | 6 |
| 8 | 芯片管脚描述..... | 8 |
| 8.1 | eTSSOP-20 封装管脚分配图 | 8 |
| 8.2 | eTSSOP-20 封装引脚功能描述 | 8 |
| 8.3 | SOP-16 封装管脚分配图 | 9 |
| 8.4 | SOP-16 封装引脚功能描述 | 9 |
| 9 | NS4258 典型参考特性 | 10 |
| 10 | NS4258 应用说明 | 13 |
| 10.1 | 芯片基本结构描述 | 13 |
| 10.2 | 低功耗关断控制端/SD | 13 |
| 10.3 | 防失真(NCN)功能 | 14 |
| 10.3.1 | AB类/D类工作模式切换 | 15 |
| 10.4 | NS4258 应用图示 | 15 |
| 10.4.1 | 差分输入模式 | 15 |
| 10.4.2 | 单端输入模式 | 15 |
| 10.5 | NS4258 应用参数设置 | 16 |
| 10.5.1 | 放大器增益设置 | 16 |
| 10.5.2 | 输入电容Ci的选取..... | 16 |
| 10.5.3 | 电源去耦电容 | 17 |
| 10.6 | 输出滤波器 | 17 |
| 10.7 | layout建议 | 17 |
| 10.8 | 测试电路 | 17 |
| 11 | 芯片的封装 | 18 |
| 11.1 | eTSSOP-20 封装尺寸图 | 18 |
| 11.2 | SOP-16 封装尺寸图..... | 19 |

图 目 录

| | |
|--|----|
| 图 1 典型应用电路(以上管脚定义针对eTSSOP-20 封装)..... | 5 |
| 图 2 eTSSOP-20 封装管脚分配图(top view)..... | 8 |
| 图 3 SOP-16 封装管脚分配图(top view)..... | 9 |
| 图 4 原理框图(以上管脚定义针对eTSSOP-20 封装)..... | 13 |
| 图 5 /SD管脚设置..... | 13 |
| 图 6 NCN工作模式设置..... | 14 |
| 图 7 假设不受电源电压限制时的音频输出信号..... | 14 |
| 图 8 普通工作模式下的音频输出信号..... | 14 |
| 图 9 防失真工作模式下的音频输出信号..... | 14 |
| 图 10 AB/D类工作模式设置..... | 15 |
| 图 11 差分输入模式(以上管脚定义针对eTSSOP-20 封装)..... | 15 |
| 图 12 单端输入模式(以上管脚定义针对eTSSOP-20 封装)..... | 15 |
| 图 13 输入高通网络..... | 16 |
| 图 14 输入高通滤波器曲线..... | 16 |
| 图 15 输出端加磁珠应用图..... | 17 |
| 图 16 NS4258 测试电路..... | 17 |
| 图 17 eTSSOP-20 封装尺寸图..... | 18 |
| 图 18 SOP-16 封装尺寸图..... | 19 |

表 目 录

| | |
|----------------------|---|
| 表 1 订购指南..... | 6 |
| 表 2 芯片最大物理极限值..... | 6 |
| 表 3 NS4258 电气特性..... | 6 |
| 表 4 NS4258T管脚描述..... | 8 |
| 表 5 NS4258 管脚描述..... | 9 |

1 功能说明

NS4258 是一款全差分输入，超低噪声，防失真，无需滤波器，5W×2 双声道 AB 类 D 类切换音频功放。NS4258 采用全差分输入设计，使得功放有较好的共模噪声抑制特性。NS4258 采用先进的技术，在全带宽范围内极大地提高信噪比，最大限度地降低了底噪声。独特的防失真(NCN)功能可以有效防止输入信号过载导致的输出信号失真，实现更加舒适的听觉感受。同时可以有效保护在大功率输出时扬声器不被损坏。AB/D 类工作模式可通过一个控制管脚高低电平切换，以匹配不同的应用环境。其输出无需滤波器的 PWM 调制结构及反馈电阻内置方式减少了外部元件、PCB 面积和系统成本。NS4258 在 5V 的工作电压时，每个通道能够向 2Ω 负载提供 5W 的输出功率。

NS4258 内置过流保护、过热保护及欠压保护功能，有效地保护芯片在异常工作状况下不被损坏。并且利用扩频技术充分优化全新电路设计,D 类模式下高达 85% 以上的效率更加适合低电压，高功率输出的音频系统。

NS4258 提供 eTSSOP-20 和 SOP-16 封装，额定的工作温度范围为-40℃至 85℃。

2 主要特性

- 输出功率：3.2W×2(4Ω 负载), 5.2W ×2(2Ω 负载)
- 超低底噪: 90uV
- 工作电压范围：2.8V~5.5V
- 0.05%THD (2 W 输出功率、5V 电源、2Ω 负载、ClassD)
- AB 类 D 类切换功能
- 防失真(NCN)功能
- 差分输入方式
- 优异的“上电，掉电”噪声抑制
- 高达 85%的效率
- 过流保护、过热保护、欠压保护
- eTSSOP-20，SOP-16 封装

3 应用领域

- 蓝牙音响
- 其他便携式音响

4 典型应用电路

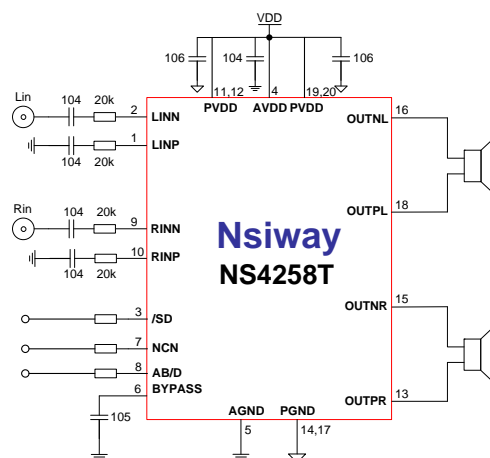


图1 典型应用电路(以上管脚定义针对 eTSSOP-20 封装)

5 订购指南

表1 订购指南

| 型号 | 封装信息 | 封装选项 |
|---------|--------------------|-----------|
| NS4258T | 20 引脚 eTSSOP-20 封装 | eTSSOP-20 |
| NS4258 | 16 引脚 SOP-16 封装 | SOP-16 |

6 极限参数

表2 芯片最大物理极限值

| 参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|--------------------------|------|-----------------|------|-------|
| 电源电压 | 2.8 | 5.5 | V | |
| 储存温度 | -65 | 150 | °C | |
| 输入电压 | -0.3 | V _{DD} | V | |
| 耐 ESD 电压 | 2000 | | V | |
| 结温 | 150 | | °C | |
| 推荐工作温度 | -40 | 85 | °C | |
| 推荐工作电压 | 3 | 5.25 | | |
| 热阻 | | | | |
| $\theta_{JC}(eTTSOP-20)$ | | 33 | °C/W | |
| $\theta_{JA}(eTTSOP-20)$ | | 30 | °C/W | |
| $\theta_{JC}(SOP-16)$ | | 20 | °C/W | |
| $\theta_{JA}(SOP-16)$ | | 80 | °C/W | |
| 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。

7 电气特性

限定条件：（TA=25°C,VDD=5.0V）

表3 NS4258 电气特性

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 标准值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|--------------|---|-----|-----|-----|-----|
| V _{DD} | 电源电压 | | 2.8 | | 5.5 | V |
| I _{DD} | 电源静态电流 | V _{IN} =0V, No load | | 20 | | mA |
| I _{SD} | 关断漏电流 | V _{SD} =0V | | 1 | | μA |
| V _{OS} | 输出失调电压 | V _{IN} =0V | | 20 | | mV |
| PSRR | 电源抑制比 | 217Hz | | -65 | | dB |
| | | 20KHz | | -60 | | dB |
| CMRR | 共模抑制比 | | | -70 | | dB |
| f _{SW} | 调制频率 | | | 500 | | kHz |
| η | 效率 | P _o =2.5W,R _L =4Ω | | 85 | | % |
| V _{IH} | 逻辑控制端 高电平 | | 2 | | | V |
| V _{IL} | 逻辑控制端 低电平 | | | | 0.4 | |
| t _{AT} | NCN 启动时间 | NCN | | 10 | | ms |

| | | | | | | |
|----------|---------------------|---|--|------|--|----|
| t_{RL} | NCN 释放时间 | NCN | | 1.1 | | s |
| V_n | 输出噪声 | 20Hz-20kHz, Gain=15dB | | 90 | | uV |
| P_o | 输出功率 (NCNOFF 模式) | THD=1%,ClassAB f=1KHz, $R_L=2\Omega$ | | 3.7 | | W |
| | | THD=10%,ClassAB f=1KHz, $R_L=2\Omega$ | | 4.8 | | W |
| | | THD=1%,ClassAB f=1KHz, $R_L=4\Omega$ | | 2.4 | | W |
| | | THD=10%,ClassAB f=1KHz, $R_L=4\Omega$ | | 3.0 | | W |
| | | THD=1%,ClassD f=1KHz, $R_L=2\Omega$ | | 4.1 | | W |
| | | THD=10%,ClassD f=1KHz, $R_L=2\Omega$ | | 5.2 | | W |
| | | THD=1%,ClassD f=1KHz, $R_L=4\Omega$ | | 2.6 | | W |
| | | THD=10%,ClassD f=1KHz, $R_L=4\Omega$ | | 3.2 | | W |
| THD+N | 总失真度+噪声 | Gain=15dB, f=1kHz $R_L=2\Omega$, $P_o=2W$ | | 0.05 | | % |
| SNR | 信噪比 | Gain=15dB, f=1kHz $R_L=2\Omega$, $P_o=4W$ | | -95 | | dB |
| CS | L/R 分离度 | Gain=15dB, f=1kHz $R_L=2\Omega$, $P_o=4W$ | | -80 | | dB |
| AMAX | 最大衰减增益 | NCN Model | | -10 | | dB |
| OTP | 热保护温度 | | | 150 | | °C |
| OTH | 滞回温度 | | | 20 | | °C |

8 芯片管脚描述

8.1 eTSSOP-20 封装管脚分配图

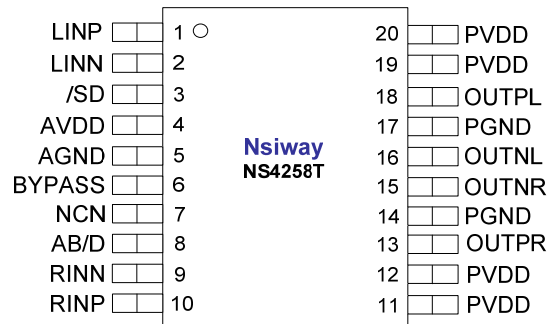


图2 eTSSOP-20 封装管脚分配图(top view)

8.2 eTSSOP-20 封装引脚功能描述

表4 NS4258T 管脚描述

| 符号 | 管脚号 | 描述 |
|--------|-----|---------------------|
| LIMP | 1 | 左声道正端输入 |
| LINN | 2 | 左声道负端输入 |
| /SD | 3 | 关断控制端(高电平开启, 低电平关断) |
| AVDD | 4 | 电源输入 |
| AGND | 5 | 模拟地 |
| BYPASS | 6 | VDD/2 参考电压输出 |
| NCN | 7 | 防失真功能控制端 |
| AB/D | 8 | AB类/D类工作模式切换控制脚 |
| RINN | 9 | 右声道负端输入 |
| RINP | 10 | 右声道正端输入 |
| PVDD | 11 | 功放级电源 |
| PVDD | 12 | 功放级电源 |
| OUTPR | 13 | 右声道正端输出 |
| PGND | 14 | 功放级地 |
| OUTNR | 15 | 右声道负端输出 |
| OUTNL | 16 | 左声道负端输出 |
| PGND | 17 | 功放级地 |
| OUTPL | 18 | 左声道正端输出 |
| PVDD | 19 | 功放级电源 |
| PVDD | 20 | 功放级电源 |

8.3 SOP-16 封装管脚分配图

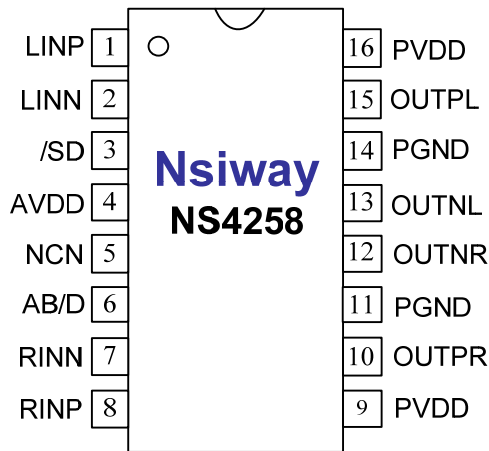


图3 SOP-16 封装管脚分配图(top view)

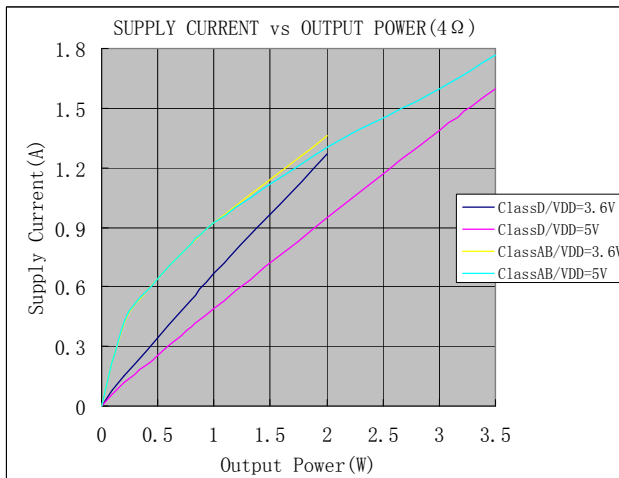
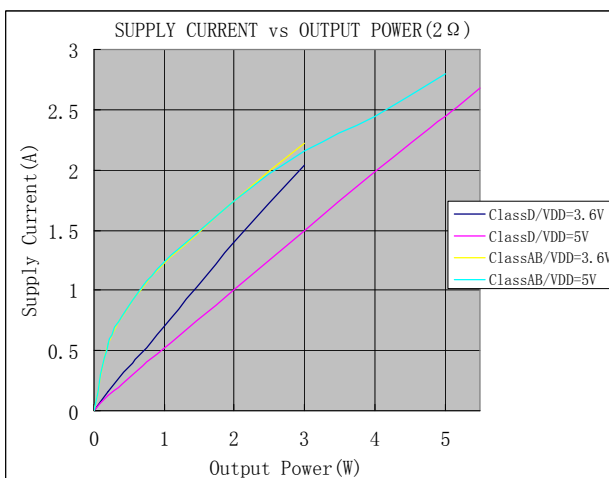
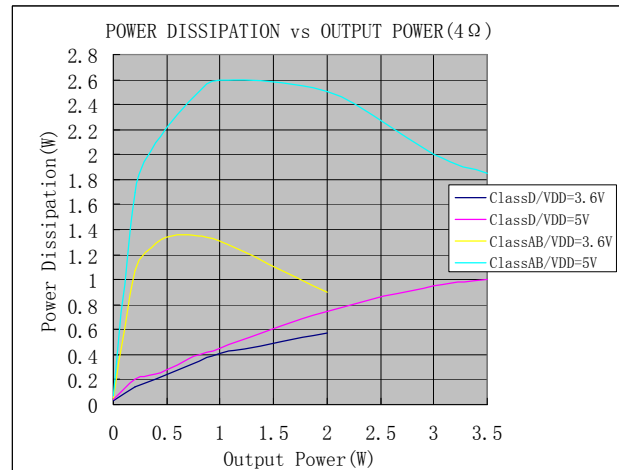
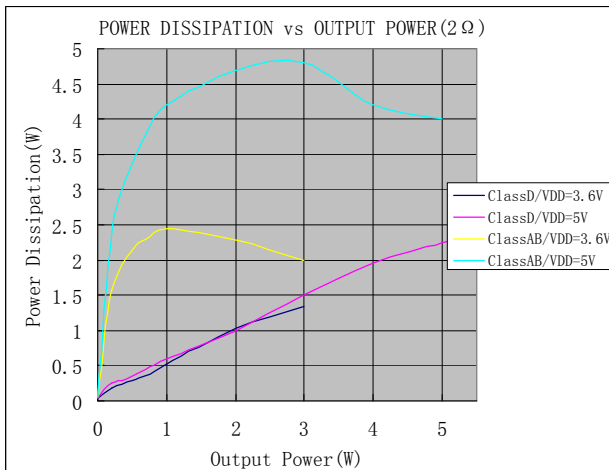
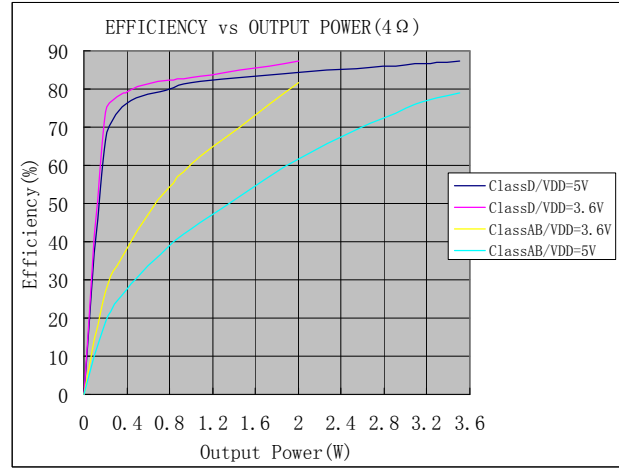
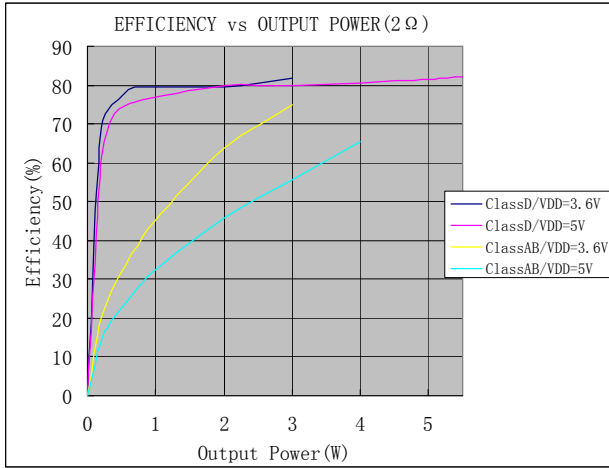
8.4 SOP-16 封装引脚功能描述

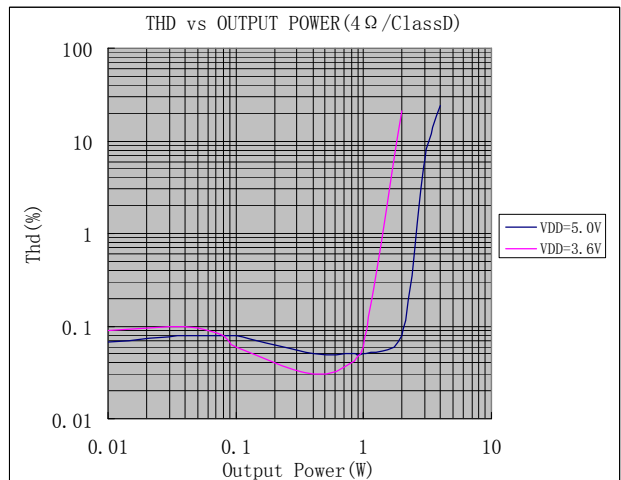
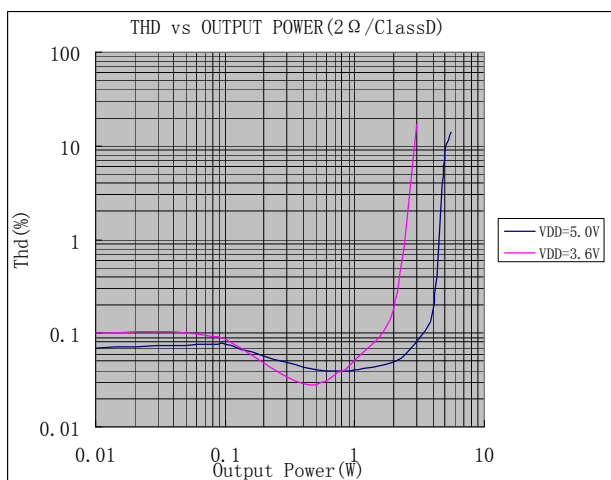
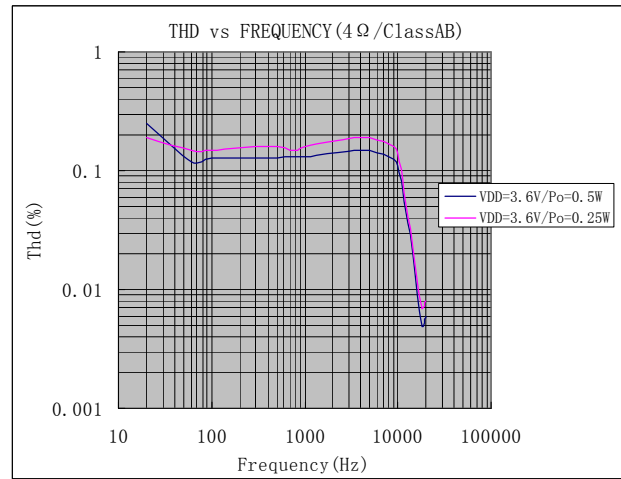
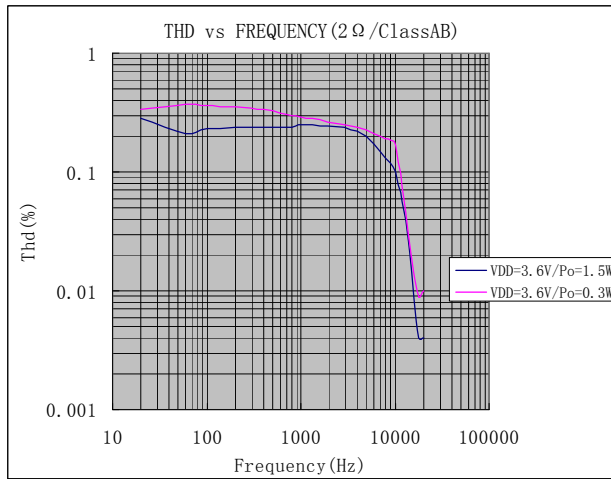
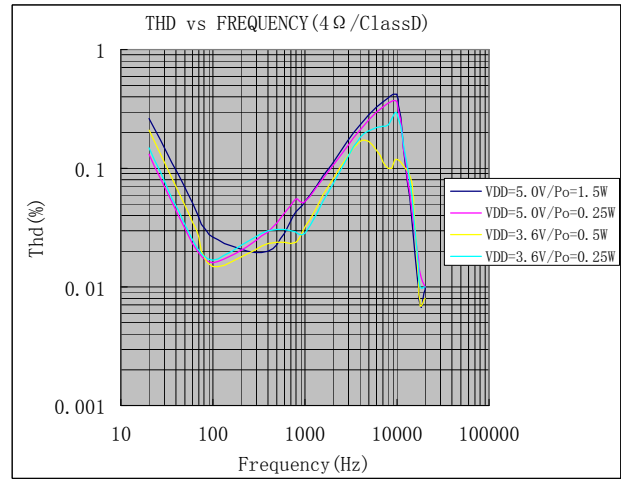
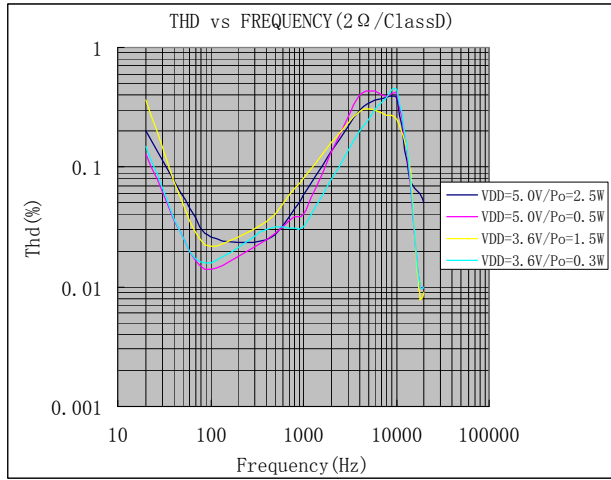
表5 NS4258 管脚描述

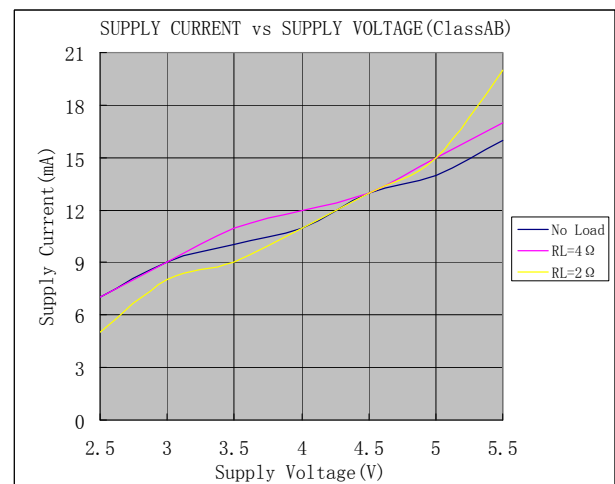
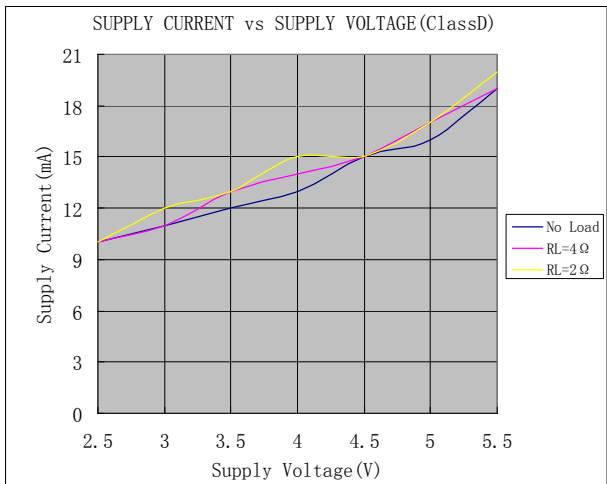
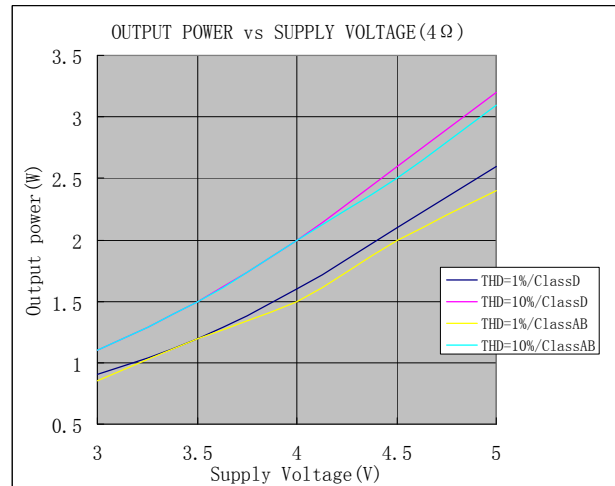
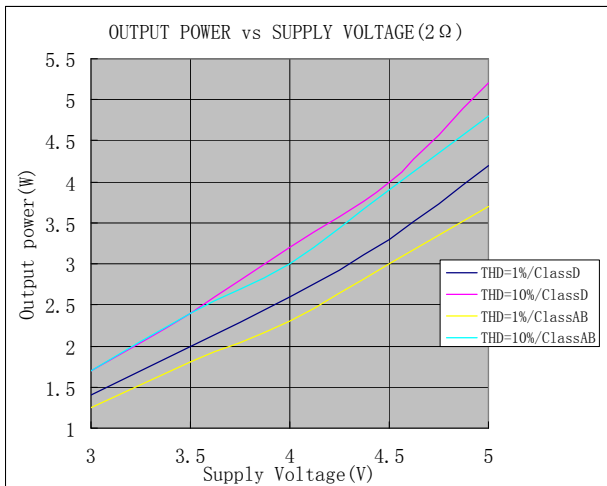
| 符号 | 管脚号 | 描述 |
|-------|-----|---------------------|
| LINP | 1 | 左声道正端输入 |
| LINN | 2 | 左声道负端输入 |
| /SD | 3 | 关断控制端(高电平开启, 低电平关断) |
| AVDD | 4 | 电源输入 |
| NCN | 5 | 防失真功能控制端 |
| AB/D | 6 | AB类/D类工作模式切换控制脚 |
| RINN | 7 | 右声道负端输入 |
| RINP | 8 | 右声道正端输入 |
| PVDD | 9 | 功放级电源 |
| OUTPR | 10 | 右声道正端输出 |
| PGND | 11 | 功放级地 |
| OUTNR | 12 | 右声道负端输出 |
| OUTNL | 13 | 左声道负端输出 |
| PGND | 14 | 功放级地 |
| OUTPL | 15 | 左声道正端输出 |
| PVDD | 16 | 功放级电源 |

9 NS4258 典型参考特性

限定条件：以下特性曲线都是在 NCNOFF(放破音关闭)工作模式下测试。







10 NS4258 应用说明

10.1 芯片基本结构描述

NS4258 是一款全差分输入，超低噪声，防失真，无需滤波器，5W×2 双声道 AB 类 D 类切换音频功放。其原理框图如下：

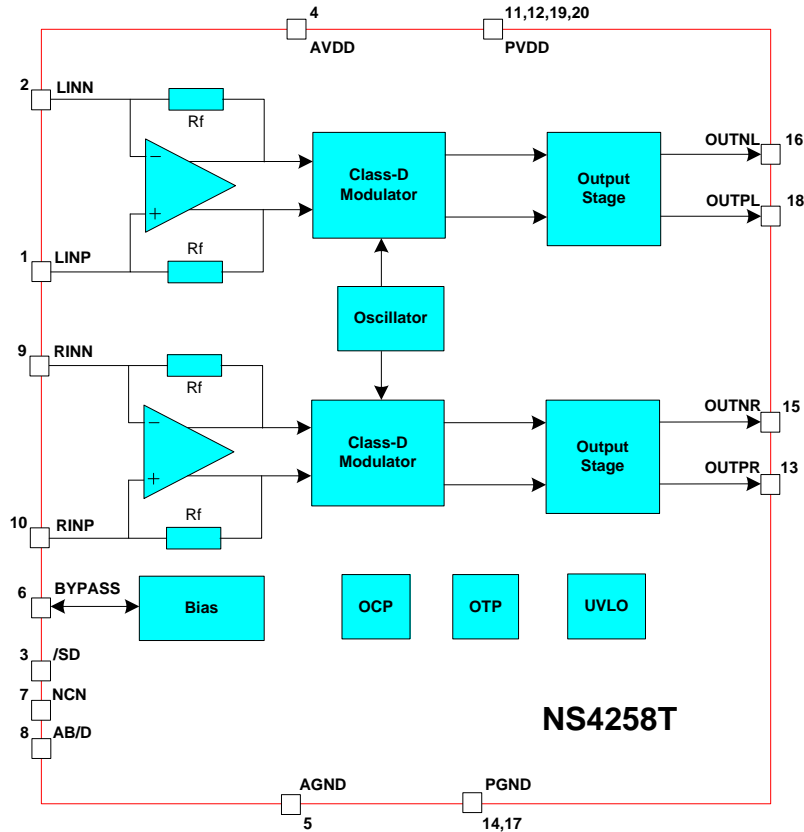


图4 原理框图(以上管脚定义针对 eTSSOP-20 封装)

10.2 低功耗关断控制端/SD

/SD 管脚是功放低功耗关断控制端。低电平时音频功放关闭，芯片处于低功耗状态；高电平时音频功放打开，芯片开启工作。/SD 管脚内部有下拉 100k 电阻，悬空时处于关断状态。为了抑制开关机 POP 声，开机时，应该在相关系统上电稳定后才打开/SD 管脚。之前，/SD 管脚应保持关断状态；关机时，应该在功放电源关闭之前使/SD 管脚为低电平，芯片处于关断状态，最后才关闭电源。

| /SD 管脚状态 | 放大器工作状态 |
|----------|-----------|
| 高电平 | Power ON |
| 低电平 | SHUT DOWN |
| 悬空 | SHUT DOWN |

图5 /SD 管脚设置

10.3 防失真(NCN)功能

NS4258 有防失真(NCN)功能。通过 NCN 引脚设置可进入防失真工作模式。高电平时防失真功能打开，芯片工作在防失真模式；低电平时防失真功能关闭，芯片工作在普通模式。NCN 管脚内部有上拉 100k 电阻，悬空时为高电平。

| NCN 管脚状态 | 放大器工作模式 |
|----------|---------|
| 高电平 | NCN |
| 低电平 | NCNoff |
| 悬空 | NCN |

图6 NCN 工作模式设置

防失真功能可有效防止输入信号过载导致的输出信号失真，可以有效保护在大功率输出时扬声器不被损坏。其原理是：放大器自动检测输出削顶失真，自动调整放大器的增益，达到防失真效果。如下图所示：

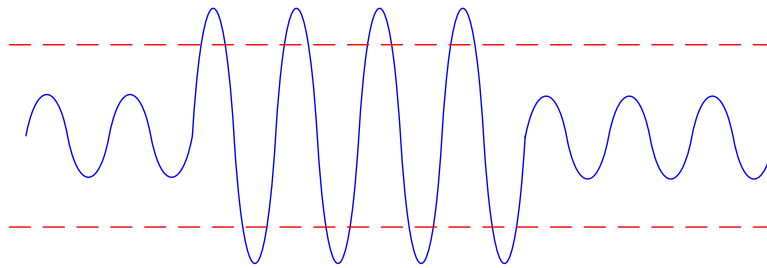


图7 假设不受电源电压限制时的音频输出信号

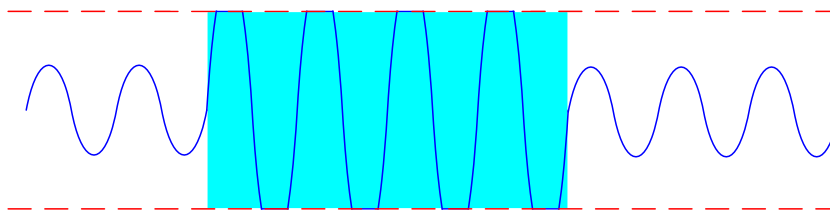


图8 普通工作模式下的音频输出信号

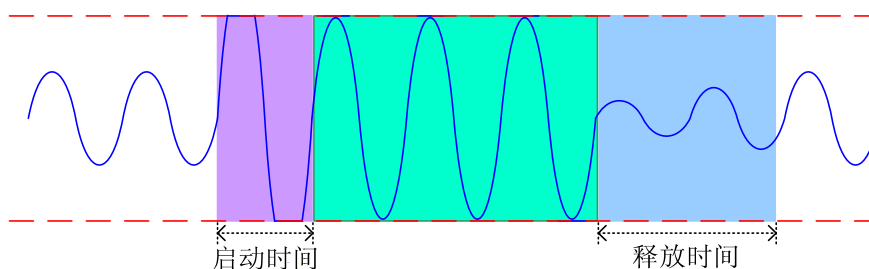


图9 防失真工作模式下的音频输出信号

10.3.1 AB类/D类工作模式切换

NS4258 通过设置 AB/D 管脚电平的方式选择放大器工作在 AB 类或者 D 类。AB/D 管脚高电平时，放大器工作在 D 类模式。AB/D 管脚低电平时，放大器工作在 AB 类模式。AB/D 管脚内部有上拉 100k 电阻，悬空时，放大器工作在 D 类模式。如下表所示：

| AB/D 管脚状态 | 放大器工作模式 |
|-----------|----------|
| 高电平 | Class D |
| 低电平 | Class AB |
| 悬空 | Class D |

图10 AB/D 类工作模式设置

10.4 NS4258 应用图示

10.4.1 差分输入模式

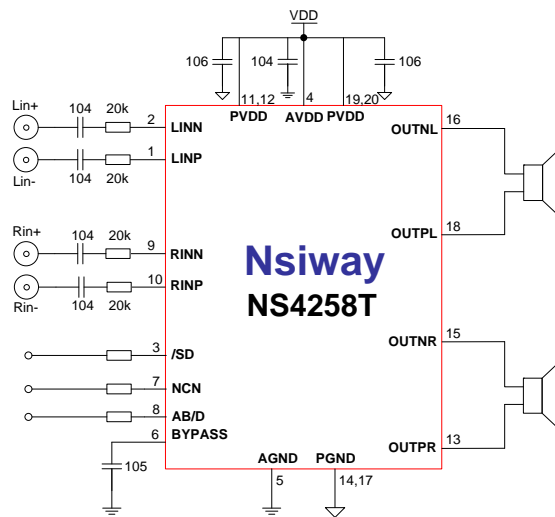


图11 差分输入模式(以上管脚定义针对 eTSSOP-20 封装)

10.4.2 单端输入模式

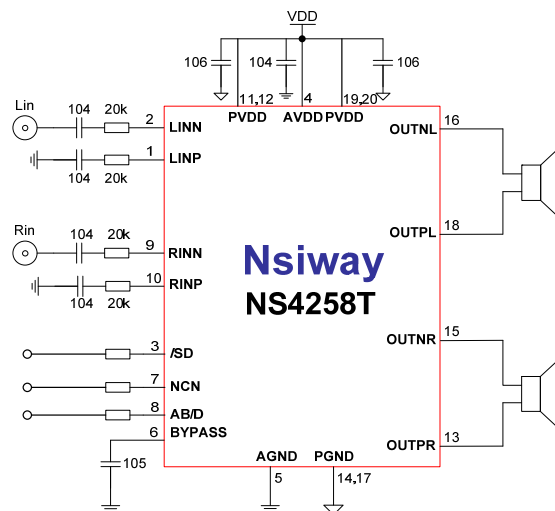


图12 单端输入模式(以上管脚定义针对 eTSSOP-20 封装)

10.5 NS4258 应用参数设置

10.5.1 放大器增益设置

NS4258 增益可以通过外接输入电阻设置。

工作在普通模式时，内置 160k 反馈电阻。整个放大器的增益计算公式为：

$$A_v = 160k/R_i \quad R_i \text{ 为外接输入电阻}$$

例如 $R_i = 20k$ ， $A_v = 8$ 倍（18dB）。

工作在防失真模式时，内置 240k 反馈电阻。整个放大器的增益计算公式为：

$$A_v = 240k/R_i \quad R_i \text{ 为外接输入电阻}$$

例如 $R_i = 20k$ ， $A_v = 12$ 倍（22dB）。

10.5.2 输入电容 C_i 的选取

外接输入电容 C_i 和输入电阻 R_i 构成输入高通滤波器。-3dB 转折频点计算公式为：

$$f_c = 1/(2\pi \times R_i \times C_i)$$

图示如下：

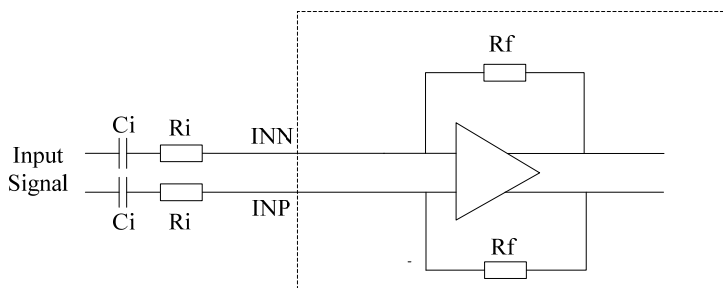


图13 输入高通网络

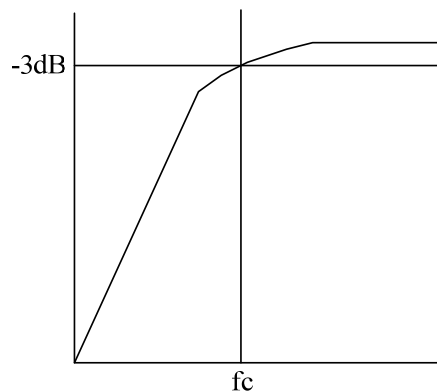


图14 输入高通滤波器曲线

增益固定，也就输入阻抗确定了之后。输入隔直电容 C_i 的选取尤为重要。一个方面，容值直接影响放大器的低频特性。另一方面，开关机 POP 声的抑制性能受电容的影响，如果耦合电容大，则反馈网络的延迟大，pop 声容易出现。小的耦合电容可以减少该噪声。因此，输入电容 C_i 的选取要兼顾这两个方面。比如，增益为 18dB，输入阻抗为 20k，-3dB 转折点 f_c 取 80Hz，由上计算公式得 $C_i = 0.1\mu F$ 。

10.5.3 电源去耦电容

NS4258 是一款高性能的音频功率放大器。因此，适当的电源去耦电容能够保证功放输出的总谐波失真（THD）足够低。电源去耦同样也能消减脉冲对扬声器的干扰。针对电源线上不同类型的噪声可适当的选择不同的电容去耦网络。对于高频噪声，低频噪声，可以用一个高质量容值在 1 μ F 到 10 μ F 电容去耦。该电容最好能尽量靠近功率电源。另外，一个 220 μ F 或者更大的铝电解电容可对大信号瞬态干扰去耦。该电容应当靠近功率电源脚接入。AVDD 管脚也必须接一个 0.1 μ F-1 μ F 的电容去耦，该电容应当靠近功率电源脚接入。

10.6 输出滤波器

NS4258 在 D 类工作模式，大功率及长的输出负载线等各种情况下带磁珠滤波器的测试，NS4258 模组都可通过 FCC 的 B 级测试。磁珠的类型及规格可根据实际使用选择。如下图：

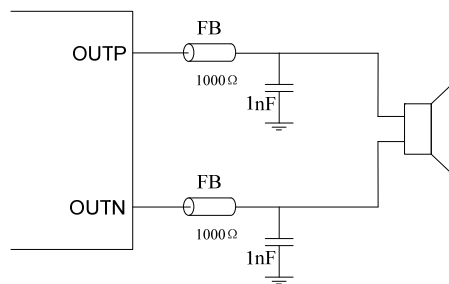


图15 输出端加磁珠应用图

10.7 layout建议

NS4258 工作在 D 类模式时，在大多数使用中，使用的磁珠滤波器就能满足要求。然而，D 类功放的开关边沿变化十分迅速，因此在 layout 的过程中需要仔细考虑。针对噪声以及系统的电磁兼容（EMC）要求，以下是几点建议：

1. 针对不同噪声源以及干扰相应电源去耦电容要预留。电容尽可能靠近管脚放置。
2. 输出电流环路尽量小。无论是磁珠或者电感和电容构成的滤波器尽可能的靠近输出管脚。此部分电路尽可能远离敏感信号线和电路。
3. 地线走线：AVDD 去耦电容应当接在 AVDD 与 AGND 之间；PVDD 去耦电容应当接在 PVDD 与 PGND 之间。然后 AGND 和 PGND 可接在散热片 PAD 上引出。
4. 散热片应当合理的焊接在 PCB 板的散热区域内。

10.8 测试电路

NS4258 测试电路如下图，测量 D 类模式功放时，低通滤波器(Low PASS Filter)是必须的。可以用两个 33 μ H 的电感串联在负载电阻两端以等效扬声器。如果只采用纯电阻代替扬声器负载，所测到的结果会比扬声器做负载时结果差，包括功率，效率，失真度等指标。

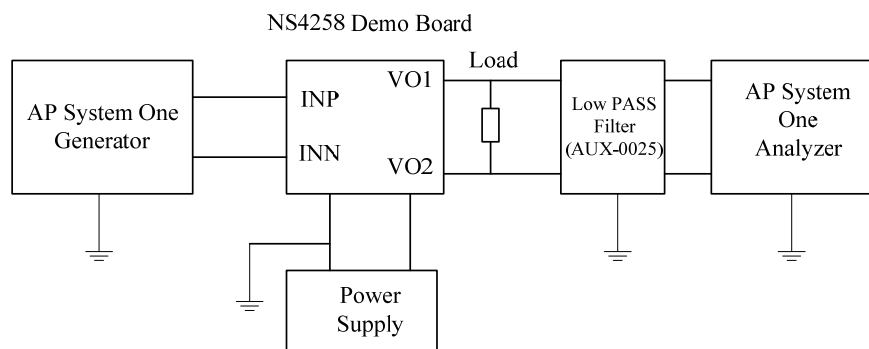


图16 NS4258 测试电路

11 芯片的封装

11.1 eTSSOP-20 封装尺寸图

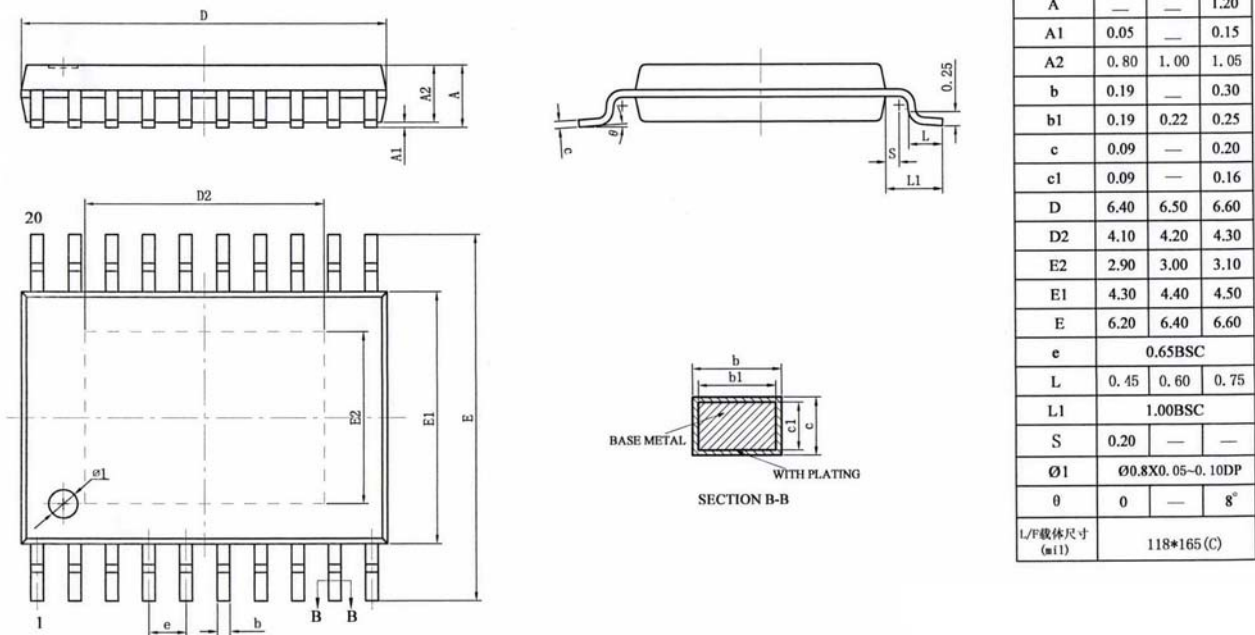
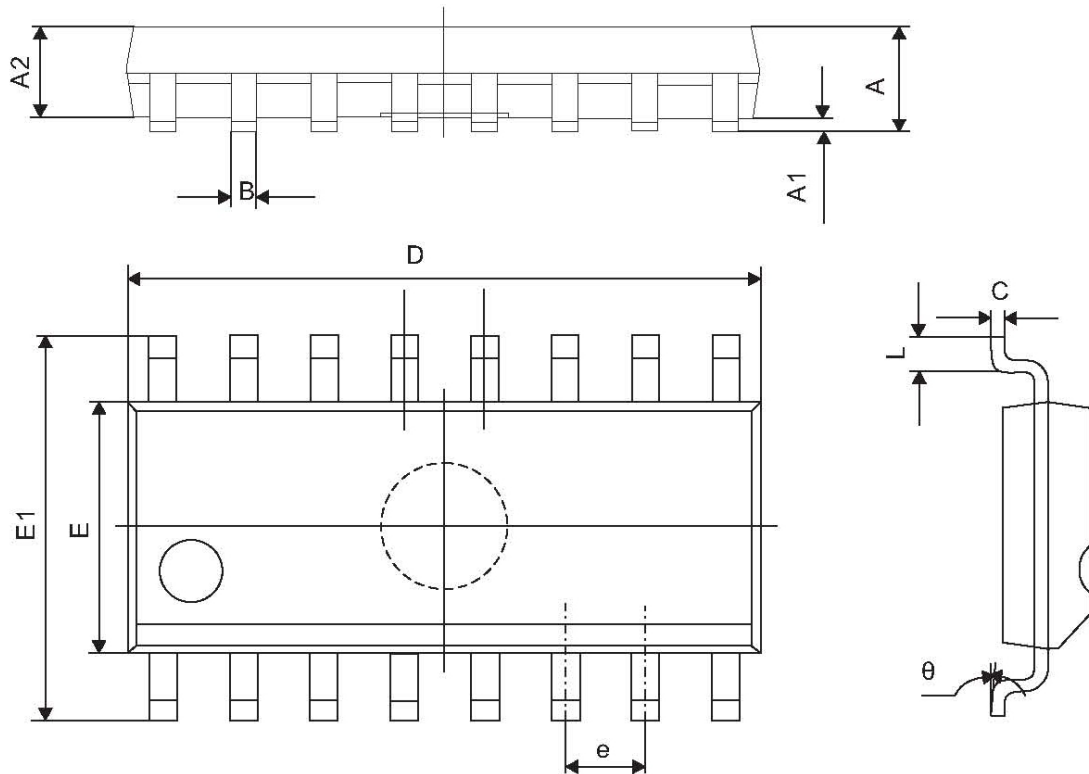


图17 eTSSOP-20 封装尺寸图

11.2 SOP-16 封装尺寸图


| Symbol | Dimensions Millimeters | |
|--------|------------------------|--------|
| | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 |
| A1 | 0.100 | 0.250 |
| A2 | 1.350 | 1.550 |
| B | 0.330 | 0.510 |
| C | 0.190 | 0.250 |
| D | 9.800 | 10.000 |
| E | 3.800 | 4.000 |
| E1 | 5.800 | 6.300 |
| e | 1.270(TYP) | |
| L | 0.400 | 1.270 |
| θ | 0° | 8° |

图18 SOP-16 封装尺寸图

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。