



# AiP224/AiP324 四通道运算放大器

## 产品说明书

说明书发行履历:

| 版本         | 发行时间    | 新制/修订内容          |
|------------|---------|------------------|
| 2019-03-A1 | 2019-03 | 新制               |
| 2019-12-A2 | 2019-12 | 更新订购信息           |
| 2021-12-A3 | 2021-12 | 修改订购信息; 修改工作电压范围 |
| 2023-02-B1 | 2023-02 | 更换模板             |
| 2023-06-B2 | 2023-06 | 参数修正             |
| 2024-08-B3 | 2024-08 | 参数修正             |



## 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1、概 述.....                  | 3  |
| 2、功能框图及引脚说明.....            | 5  |
| 2.1、功能框图.....               | 5  |
| 2.2、引脚排列图.....              | 5  |
| 2.3、引脚说明.....               | 6  |
| 3、电特性.....                  | 6  |
| 3.1、极限参数.....               | 6  |
| 3.2、推荐使用条件.....             | 6  |
| 3.3、电气特性.....               | 7  |
| 3.3.1、电参数特性表.....           | 7  |
| 4、参数测试线路.....               | 8  |
| 5、典型应用线路.....               | 9  |
| 5.1、应用线路.....               | 9  |
| 6、封装尺寸与外形图.....             | 10 |
| 6.1、DIP14 外形图与封装尺寸.....     | 10 |
| 6.2、SOP14 外形图与封装尺寸.....     | 11 |
| 6.3、TSSOP14 外形图与封装尺寸.....   | 12 |
| 7、声明及注意事项.....              | 13 |
| 7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量..... | 13 |
| 7.2、注意.....                 | 13 |



## 1、概述

AiP224/AiP324内部包含四个独立的、高增益、内部频率补偿的四运算放大器。适合于电源电压范围很宽的单电源使用,也适用于双电源工作模式。在推荐的工作条件下,电源电流与电源电压无关。应用范围包括传感放大器、音频放大器、工业控制、DC增益部件和所有使用常规运算放大器的场合。

其主要特点如下:

- 宽工作电压范围  
单电源: 3V~36V  
双电源:  $\pm 1.5\text{V} \sim \pm 18\text{V}$
- 低电源电流,与电源电压无关: 典型值0.8mA
- 宽的单位增益带宽: 1.2MHz
- 内置频率补偿
- 低的输入偏置和失调参数  
输入失调电压: 典型值3mV  
输入失调电流: 典型值2nA  
输入偏置电流: 典型值20nA
- 差分输入电压范围等于最大额定电源电压:  $\pm 36\text{V}$
- 开环差分电压增益: 典型值100dB
- 封装形式: SOP14/DIP14/TSSOP14



## 订购信息:

## 管装:

| 产品料号          | 封装形式    | 打印标识   | 管装数         | 盒装管        | 盒装数            | 备注说明                                   |
|---------------|---------|--------|-------------|------------|----------------|----------------------------------------|
| AiP224SA14.TB | SOP14   | AiP224 | 50<br>PCS/管 | 200<br>管/盒 | 10000<br>PCS/盒 | 塑封体尺寸:<br>8.7mm×3.9mm<br>引脚间距: 1.27mm  |
| AiP324SA14.TB |         | AiP324 |             |            |                |                                        |
| AiP224DA14.TB | DIP14   | AiP224 | 25<br>PCS/管 | 40<br>管/盒  | 1000<br>PCS/盒  | 塑封体尺寸:<br>19.0mm×6.4mm<br>引脚间距: 2.54mm |
| AiP324DA14.TB |         | AiP324 |             |            |                |                                        |
| AiP324TA14.TB | TSSOP14 | AiP324 | 96<br>PCS/管 | 200<br>管/盒 | 19200<br>PCS/盒 | 塑封体尺寸:<br>5.0mm×4.4mm<br>引脚间距: 0.65mm  |

## 编带:

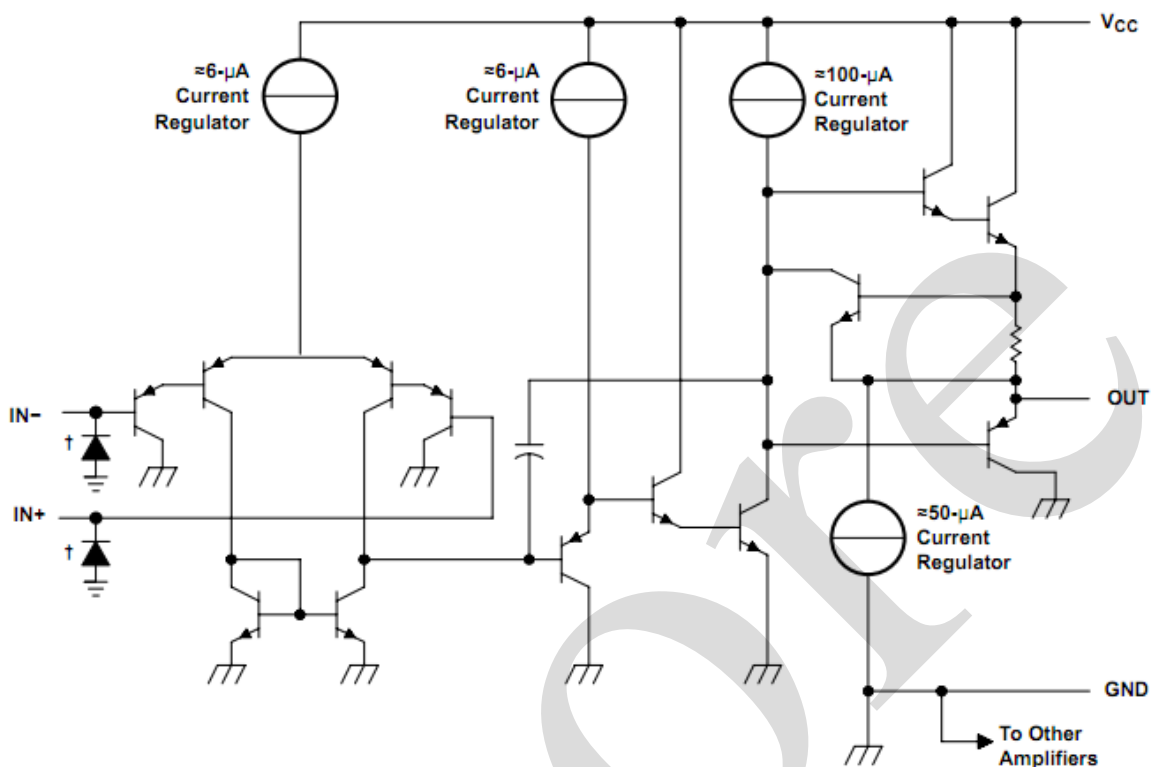
| 产品料号          | 封装形式    | 打印标识   | 编带盘装数     | 编带盒装数      | 备注说明                                  |
|---------------|---------|--------|-----------|------------|---------------------------------------|
| AiP224SA14.TR | SOP14   | AiP224 | 4000PCS/盘 | 8000PCS/盒  | 塑封体尺寸:<br>8.7mm×3.9mm<br>引脚间距: 1.27mm |
| AiP324SA14.TR |         | AiP324 |           |            |                                       |
| AiP324TA14.TR | TSSOP14 | AiP324 | 5000PCS/盘 | 10000PCS/盒 | 塑封体尺寸:<br>5.0mm×4.4mm<br>引脚间距: 0.65mm |

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。

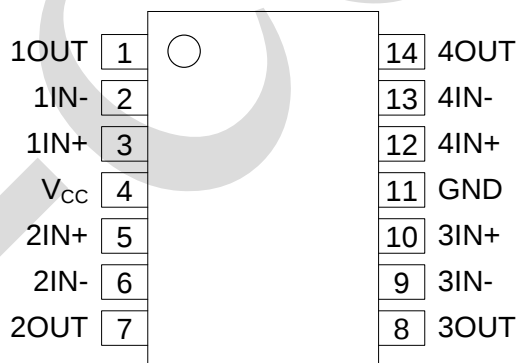


## 2、功能框图及引脚说明

### 2.1、功能框图



### 2.2、引脚排列图





## 2.3、引脚说明

| 引 脚 | 符 号             | 功 能      |
|-----|-----------------|----------|
| 1   | 1OUT            | 通道 1 输出  |
| 2   | 1IN-            | 通道 1 负输入 |
| 3   | 1IN+            | 通道 1 正输入 |
| 4   | V <sub>CC</sub> | 电源       |
| 5   | 2IN+            | 通道 2 正输入 |
| 6   | 2IN-            | 通道 2 负输入 |
| 7   | 2OUT            | 通道 2 输出  |
| 8   | 3OUT            | 通道 3 输出  |
| 9   | 3IN-            | 通道 3 负输入 |
| 10  | 3IN+            | 通道 3 正输入 |
| 11  | GND             | 地        |
| 12  | 4IN+            | 通道 4 正输入 |
| 13  | 4IN-            | 通道 4 负输入 |
| 14  | 4OUT            | 通道 4 输出  |

## 3、电特性

## 3.1、极限参数

除非另有规定, T<sub>amb</sub>=25℃

| 参 数 名 称 |         | 符 号              | 条 件  | 额 定 值     | 单 位 |
|---------|---------|------------------|------|-----------|-----|
| 电源电压    |         | V <sub>CC</sub>  | —    | 40 或±20   | V   |
| 差分输入电压  |         | V <sub>ID</sub>  | —    | ±40       | V   |
| 输入电压    |         | V <sub>I</sub>   | —    | -0.3~40   | V   |
| 热阻      | DIP14   | θ <sub>JA</sub>  | —    | 88        | ℃/W |
|         | SOP14   |                  | —    | 131       |     |
|         | TSSOP14 |                  | —    | 175       |     |
| 工作结温    |         | T <sub>J</sub>   | —    | 150       | ℃   |
| 储存温度    |         | T <sub>stg</sub> | —    | -65~150   | ℃   |
| 焊接温度    |         | T <sub>L</sub>   | 10 秒 | DIP       | ℃   |
|         |         |                  |      | SOP/TSSOP |     |

## 3.2、推荐使用条件

| 参 数 名 称 | 符 号              | 测 试 条 件 |        | 最小  | 最大                 | 单 位 |
|---------|------------------|---------|--------|-----|--------------------|-----|
| 电源电压    | V <sub>CC</sub>  | —       |        | 3   | 36                 | V   |
| 共模电压范围  | V <sub>CM</sub>  | —       |        | 0   | V <sub>CC</sub> -2 | V   |
| 工作温度范围  | T <sub>amb</sub> | —       | AiP224 | -40 | 125                | ℃   |
|         |                  |         | AiP324 | -40 | 85                 |     |



## 3.3、电气特性

## 3.3.1、电参数特性表

(除非另有规定,  $V_{CC}=5V$ ,  $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

| 参数名称    | 符号                               | 条件及测试方法                                                                                  |         | T <sub>amb</sub> | 规格书参数                      |     |      |                            |     |      | 单位       |
|---------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------|-----|------|----------------------------|-----|------|----------|
|         |                                  |                                                                                          |         |                  | AiP224                     |     |      | AiP324                     |     |      |          |
|         |                                  |                                                                                          |         |                  | 最小                         | 典型  | 最大   | 最小                         | 典型  | 最大   |          |
| 输入失调电压  | V <sub>IO</sub>                  | V <sub>CC</sub> =5~36V, V <sub>IC</sub> =V <sub>ICR(min)</sub> ,<br>V <sub>O</sub> =1.4V |         | 25℃              | —                          | 3   | 5    | —                          | 3   | 7    | mV       |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | —                          | —   | 7    | —                          | —   | 9    |          |
| 输入失调电流  | I <sub>IO</sub>                  | V <sub>O</sub> =1.4V                                                                     |         | 25℃              | —                          | 2   | 30   | —                          | 2   | 50   | nA       |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | —                          | —   | 100  | —                          | —   | 150  |          |
| 输入偏置电流  | I <sub>IB</sub>                  | V <sub>O</sub> =1.4V                                                                     |         | 25℃              | —                          | -20 | -150 | —                          | -20 | -250 | nA       |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | —                          | —   | -300 | —                          | —   | -500 |          |
| 共模输入范围  | V <sub>ICR</sub>                 | V <sub>CC</sub> =5~36V                                                                   |         | 25℃              | 0~<br>V <sub>CC</sub> -1.5 | —   | —    | 0~<br>V <sub>CC</sub> -1.5 | —   | —    | V        |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | 0~<br>V <sub>CC</sub> -2   | —   | —    | 0~<br>V <sub>CC</sub> -2   | —   | —    |          |
| 输出高电平   | V <sub>OH</sub>                  | RL=2kΩ                                                                                   |         | 25℃              | 3.5                        | —   | —    | 3.5                        | —   | —    | V        |
|         |                                  | V <sub>CC</sub> =30V                                                                     | RL=2kΩ  | 全温               | 26                         | —   | —    | 26                         | —   | —    |          |
|         |                                  |                                                                                          | RL≥10kΩ | 全温               | 27                         | 28  | —    | 27                         | 28  | —    |          |
| 输出低电平   | V <sub>OL</sub>                  | RL≤10kΩ                                                                                  |         | 全温               | —                          | 5   | 20   | —                          | 5   | 20   | mV       |
| 大信号差分放大 | A <sub>VD</sub>                  | V <sub>CC</sub> =15V, V <sub>O</sub> =1V~11V,<br>RL≥2kΩ                                  |         | 25℃              | 50                         | 100 | —    | 25                         | 100 | —    | V/m<br>V |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | 25                         | —   | —    | 15                         | —   | —    |          |
| 共模抑制比   | CMRR                             | V <sub>CC</sub> =5~36V, V <sub>IC</sub> =V <sub>ICR(min)</sub>                           |         | 25℃              | 70                         | 80  | —    | 65                         | 100 | —    | dB       |
| 电源抑制比   | PSRR                             | V <sub>CC</sub> =5~36V                                                                   |         | 25℃              | 65                         | 100 | —    | 65                         | 100 | —    | dB       |
| 通道隔离度   | V <sub>O1</sub> /V <sub>O2</sub> | f=1kHz~20kHz                                                                             |         | 25℃              | —                          | 120 | —    | —                          | 120 | —    | dB       |
| 输出电流    | I <sub>O</sub>                   | V <sub>CC</sub> =15V,<br>V <sub>ID</sub> =1V, V <sub>O</sub> =0                          | Source  | 25℃              | -20                        | -30 | -60  | -20                        | -30 | -60  | mA       |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | -10                        | —   | —    | -10                        | —   | —    |          |
|         |                                  | V <sub>CC</sub> =15V,<br>V <sub>ID</sub> =-1V, V <sub>O</sub> =15V                       | Sink    | 25℃              | 10                         | 20  | —    | 10                         | 20  | —    |          |
|         |                                  |                                                                                          |         | 全温               | 5                          | —   | —    | 5                          | —   | —    |          |
|         |                                  | V <sub>ID</sub> =-1V, V <sub>O</sub> =200mV                                              |         | 25℃              | 12                         | 30  | —    | 12                         | 30  | —    | uA       |
| 输出短路电流  | I <sub>OS</sub>                  | V <sub>CC</sub> =5V, V <sub>O</sub> =0V, GND=-5V                                         |         | 25℃              | —                          | ±40 | ±60  | —                          | ±40 | ±60  | mA       |
| 工作电流    | I <sub>CC</sub>                  | V <sub>O</sub> =2.5V, 无负载                                                                |         | 全温               | —                          | 0.8 | 1.2  | —                          | 0.8 | 1.2  | mA       |
|         |                                  | V <sub>CC</sub> =36V, V <sub>O</sub> =0.5V <sub>CC</sub> ,<br>无负载                        |         | 全温               | —                          | 1.4 | 3.5  | —                          | 1.4 | 3.5  |          |
| 摆率      | SR                               | V <sub>CC</sub> =±18V, RL=1MΩ,<br>CL=30pF, V <sub>I</sub> =±10V, 图 1                     |         | 全温               | —                          | 0.5 | —    | —                          | 0.5 | —    | V/us     |
| 单位增益带宽  | GBP                              | V <sub>CC</sub> =±18V, RL=1MΩ,<br>CL=20pF, 图 1                                           |         | 全温               | —                          | 1.2 | —    | —                          | 1.2 | —    | MHz      |
| 等效输入噪声  | e <sub>N</sub>                   | V <sub>CC</sub> =±18V, R <sub>s</sub> =100Ω,<br>f=1kHz, V <sub>I</sub> =0V, 图 2          |         | 全温               | —                          | 35  | —    | —                          | 35  | —    | nV/√Hz   |



#### 4、参数测试线路

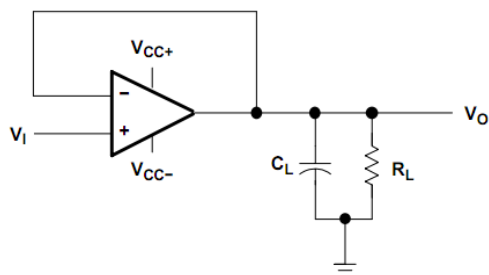


图 1: 单位增益放大器

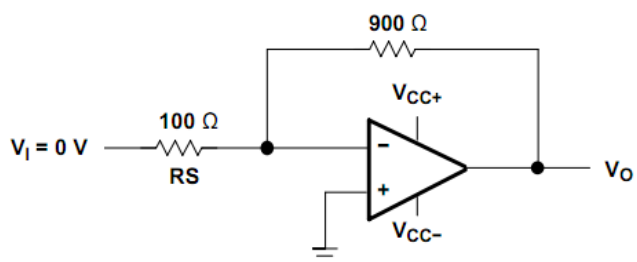
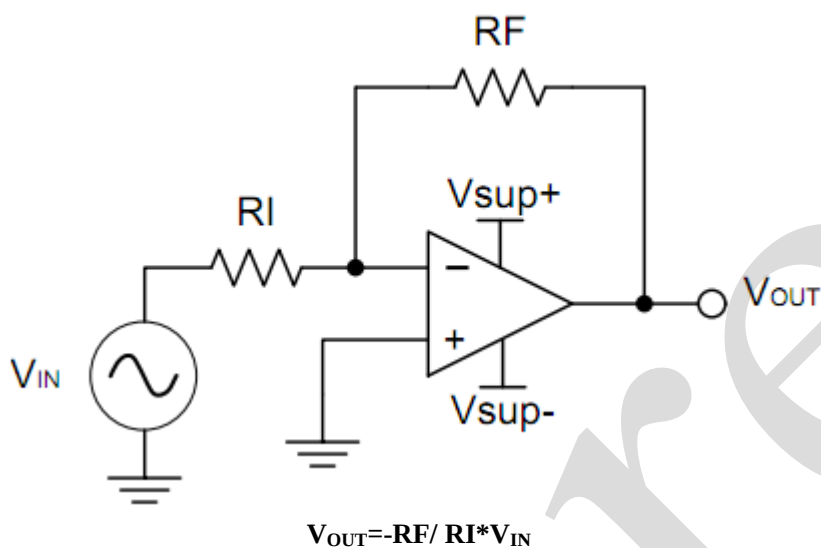


图 2: 噪声测试线路



## 5、典型应用线路

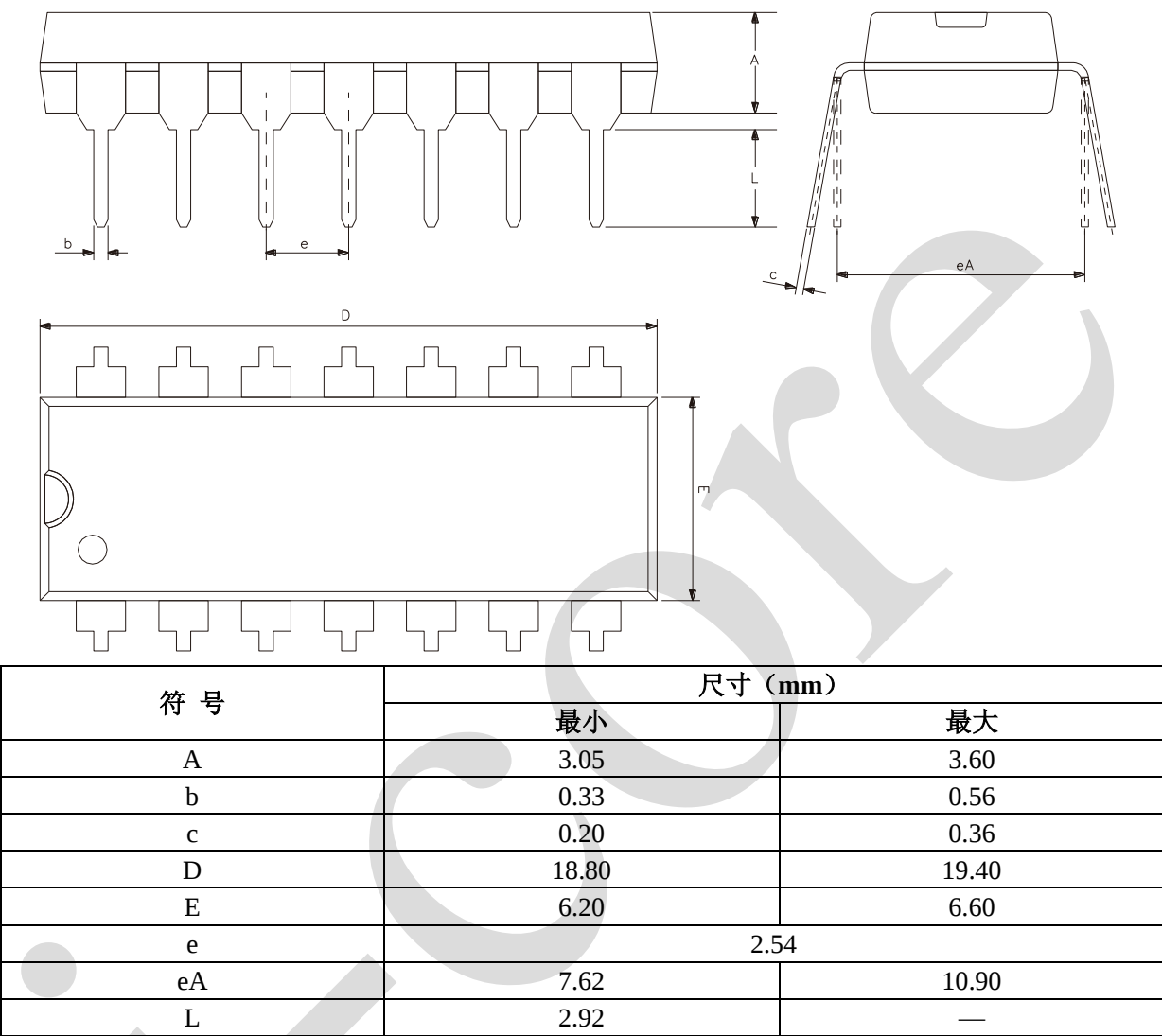
### 5.1、应用线路





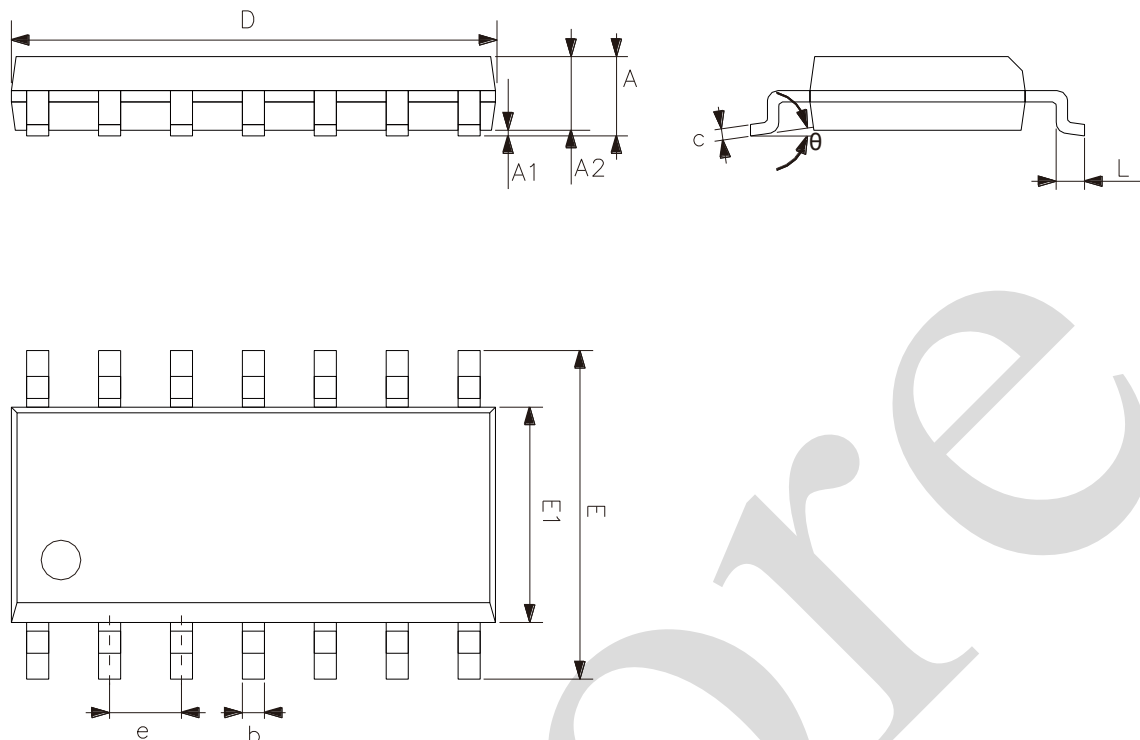
6、封装尺寸与外形图

6.1、DIP14 外形图与封装尺寸





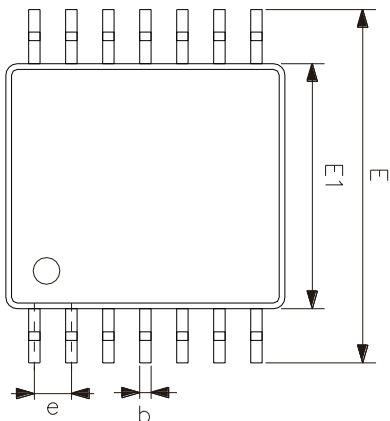
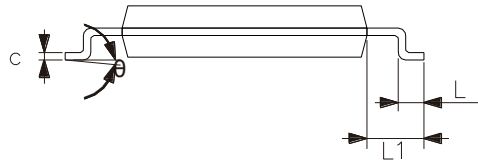
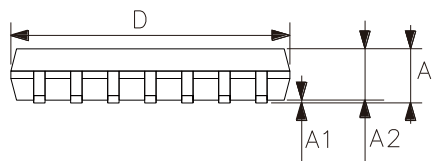
## 6.2、SOP14 外形图与封装尺寸



| 符 号 | 尺寸 (mm) |      |
|-----|---------|------|
|     | 最小      | 最大   |
| A   | 1.50    | 1.75 |
| A1  | 0.05    | 0.25 |
| A2  | 1.30    | —    |
| b   | 0.33    | 0.50 |
| c   | 0.19    | 0.25 |
| D   | 8.43    | 8.76 |
| E   | 5.80    | 6.25 |
| E1  | 3.75    | 4.00 |
| e   | 1.27    |      |
| L   | 0.40    | 0.89 |
| θ   | 0°      | 8°   |



## 6.3、TSSOP14 外形图与封装尺寸



| 符 号      | 尺寸 (mm) |      |
|----------|---------|------|
|          | 最小      | 最大   |
| A        | —       | 1.20 |
| A1       | 0.05    | 0.15 |
| A2       | 0.80    | 1.05 |
| b        | 0.19    | 0.30 |
| c        | 0.09    | 0.20 |
| D        | 4.90    | 5.10 |
| E1       | 4.30    | 4.50 |
| E        | 6.20    | 6.60 |
| e        | 0.65    |      |
| L        | 0.45    | 0.75 |
| L1       | 1.00    |      |
| $\theta$ | 0°      | 8°   |



## 7、声明及注意事项

### 7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

| 部件名称 | 有毒有害物质或元素                                                                                    |           |           |                 |                |                  |                   |                   |                           |                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|
|      | 铅<br>(Pb)                                                                                    | 汞<br>(Hg) | 镉<br>(Cd) | 六价铬<br>(Cr(VI)) | 多溴联苯<br>(PBBs) | 多溴联苯醚<br>(PBDEs) | 邻苯二甲酸二丁酯<br>(DBP) | 邻苯二甲酸丁苄酯<br>(BBP) | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯<br>(DEHP) | 邻苯二甲酸二异丁酯<br>(DIBP) |
| 引线框  | ○                                                                                            | ○         | ○         | ○               | ○              | ○                | ○                 | ○                 | ○                         | ○                   |
| 塑封树脂 | ○                                                                                            | ○         | ○         | ○               | ○              | ○                | ○                 | ○                 | ○                         | ○                   |
| 芯片   | ○                                                                                            | ○         | ○         | ○               | ○              | ○                | ○                 | ○                 | ○                         | ○                   |
| 内引线  | ○                                                                                            | ○         | ○         | ○               | ○              | ○                | ○                 | ○                 | ○                         | ○                   |
| 装片胶  | ○                                                                                            | ○         | ○         | ○               | ○              | ○                | ○                 | ○                 | ○                         | ○                   |
| 说明   | ○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。<br>×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。 |           |           |                 |                |                  |                   |                   |                           |                     |

### 7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料仅供参考, 本公司不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备, 也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险, 本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试, 以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利, 本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知, 建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料, 如果由本公司以外的来源提供, 则本公司不对其内容负责。