



## CD8631 CD8632 CD8634

低噪声、低功耗、轨到轨输入输出、CMOS 运算放大器

版本：Rev 1.0.0 日期：2025-6-3

## 产品特性

- 单电源供电，供电范围：+2.1V ~ +5.5V
- 轨到轨输入/输出
- 增益带宽积：6MHz（典型值）
- 低输入偏置电流：1pA（典型值）
- 低输入偏置电流：1pA（典型值）
- 低失调电压：3.5mV（最大值）
- 静态电流：每个放大器 470μA（典型值）
- 工作温度：-45°C~+125°C
- 小型封装结构：

CD8631 采用 SOT23-5, SOP-8 和 SC70-5 封装

CD8632 采用 SOP-8 和 MSOP-8 封装

CD8634 采用 SOP-14 和 TSSOP-14 封装

## 产品描述

CD863X 系列产品具有 6MHz 高增益带宽积，4.2V/μs 的压摆率，在 5V 条件下每个放大器 470μA 的静态电流。CD863X 系列产品设计在低电平电压和低噪声系统下提供最佳的性能。它为重负荷提供轨至轨输出摆幅。输入共模电压范围包括接地，为 CD863X 提供 3.5mV 最大输入失调电压。该产品专门设计可以用于工业的温度范围（-40°C至+125°C）。工作电压从 2.1V 至 5.5V。CD8631 为单通道运放，采用环保 SC70-5, SOT23-5 和 SOP-8 封装。CD8632 为双通道运放，采用环保 SOP-8 和 MSOP-8 封装。CD8634 为四通道运放，采用环保 SOP-14 和 TSSOP-14 封装。

## 产品应用

- 传感器
- 有源滤波器
- 移动电话和无绳电话
- 笔记本电脑和掌上电脑
- 音频设备
- 手持测试设备
- 电池供电设备
- A/D 转换

# 目录

产品特性 .....

产品应用 .....

产品描述 .....

引脚分配 .....

绝对最大额定值 .....

电气特性 .....

典型性能 .....

应用信息 .....

典型应用电路 .....

封装外形及尺寸 .....

包装/订购信息 .....

修订日志 .....

- 1 -

- 1 -

- 1 -

- 3 -

- 3 -

- 4 -

- 6 -

- 8 -

- 9 -

- 12 -

- 19 -

- 20 -

引脚分配

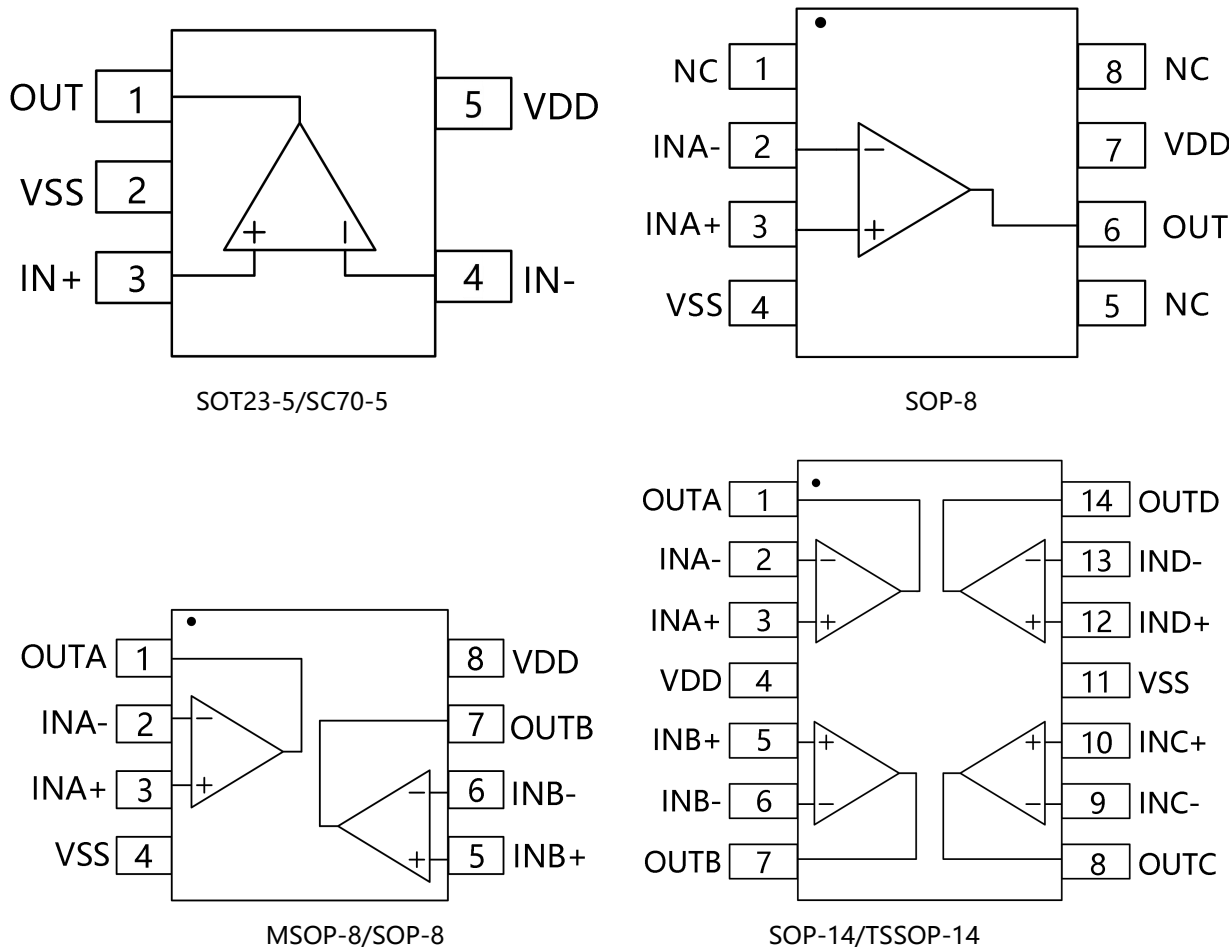


图 1. 引脚分配图

绝对最大额定值

| 参数                              | 范围                  |
|---------------------------------|---------------------|
| 电源电压 (VS)                       | 7V                  |
| 输入电压                            | - 0.5 至 (V+) + 0.5V |
| 储存温度范围                          | -65°C to +150°C     |
| 工作温度范围                          | -40°C to +125°C     |
| 结温范围                            | -65°C to +150°C     |
| 引线温度 (焊接,60 秒)                  | 300°C               |
| 封装热阻系数 (T <sub>A</sub> = +25°C) |                     |
| SOP-8, $\theta_{JA}$            | 125°C/W             |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| MSOP-8, $\theta_{JA}$  | 216°C/W |
| SOT23-5, $\theta_{JA}$ | 190°C/W |
| SOT23-6, $\theta_{JA}$ | 190°C/W |
| SC70-5, $\theta_{JA}$  | 333°C/W |
| 人体模型 (HBM)             | 8000V   |
| 机器模型 (MM)              | 400V    |

## 电气特性

( $V_S=5V$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ ,  $V_{CM} = V_S/2$ ,  $R_L = 600K\Omega$ , 除非另外说明。)

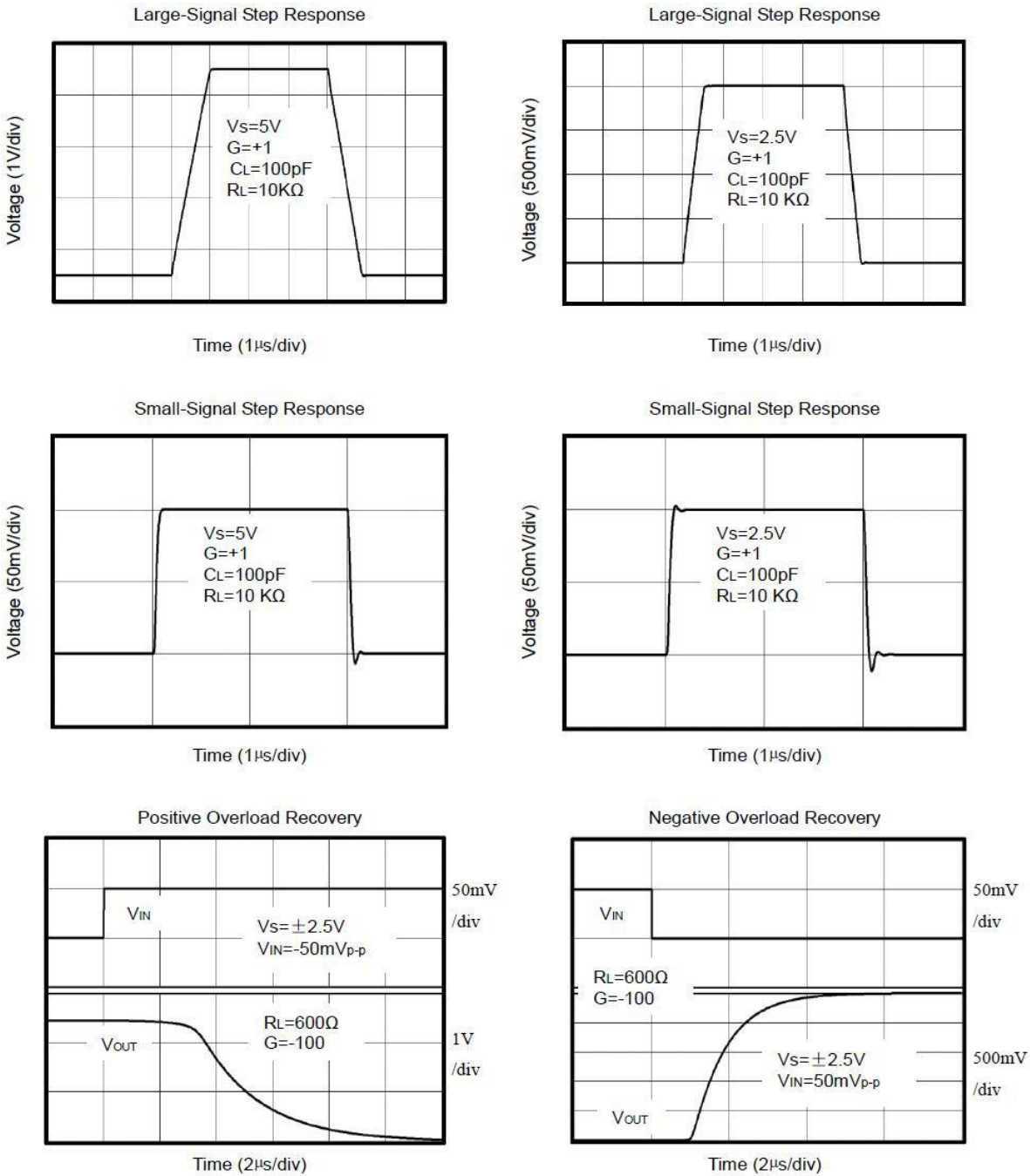
| 参数                          | 条件                                                    | CD8631/CD8632/CD8634 |               |          |            |             |    |       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------|----------|------------|-------------|----|-------|
|                             |                                                       | 典型值                  | 超温情况下的最小值/最大值 |          |            |             |    |       |
|                             |                                                       | +25℃                 | +25℃          | 0℃ 至 70℃ | -40℃ 至 85℃ | -40℃ 至 125℃ | 单位 | 最小/最大 |
| 输入特性                        |                                                       |                      |               |          |            |             |    |       |
| 输入失调电压 (V <sub>OS</sub> )   |                                                       | 0.8                  | 3.5           | 3.9      | 4.3        | 4.6         | mV | MAX   |
| 输入偏置电流 (I <sub>B</sub> )    |                                                       | 1                    |               |          |            |             | pA | TYP   |
| 输入失调电流 (I <sub>OS</sub> )   | V <sub>S</sub> = 5.5V                                 | 1                    |               |          |            |             | pA | TYP   |
| 输入共模电压范围 (V <sub>CM</sub> ) |                                                       | -0.1 至 +5.6          |               |          |            |             | V  | TYP   |
| 共模抑制比 (CMRR)                | V <sub>S</sub> = 5.5V, V <sub>CM</sub> = -0.1V 至 4V   | 90                   | 73            | 70       | 70         | 65          | dB | MIN   |
|                             | V <sub>S</sub> = 5.5V, V <sub>CM</sub> = -0.1V 至 5.6V | 83                   |               |          |            |             | dB | MIN   |
| 大信号电压增益 (A <sub>VO</sub> )  | R <sub>L</sub> = 600Ω, V <sub>O</sub> = 0.15V 至 4.85V | 97                   | 90            | 87       | 86         | 79          | dB | MIN   |

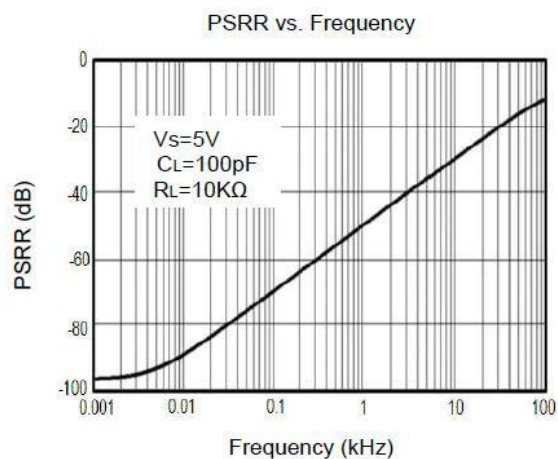
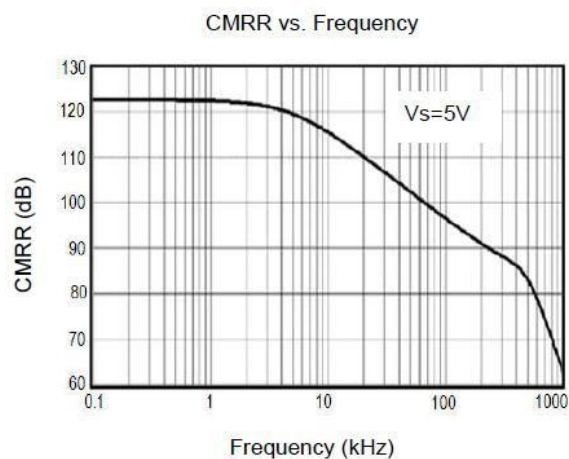
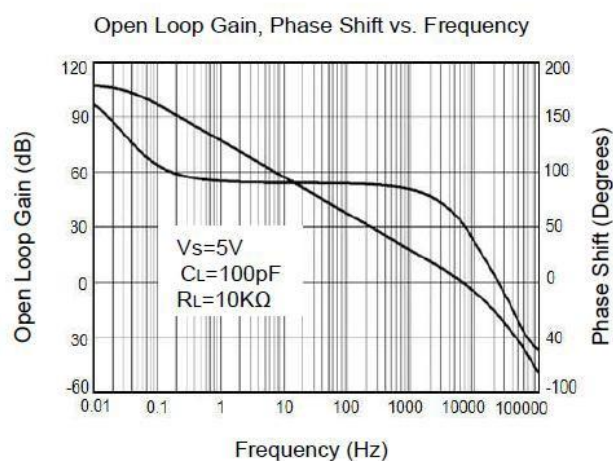
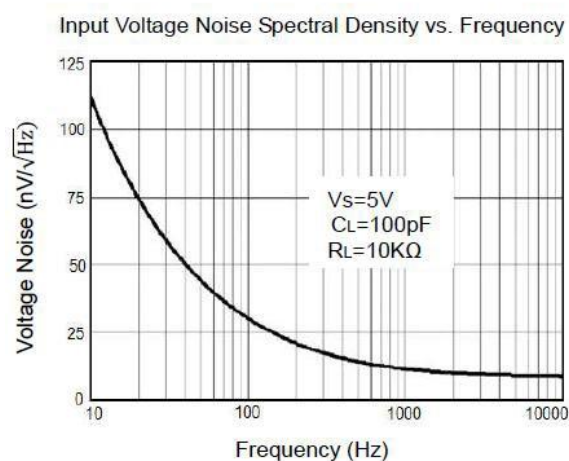
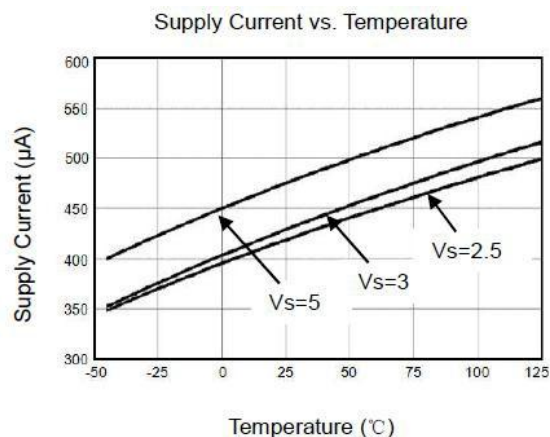
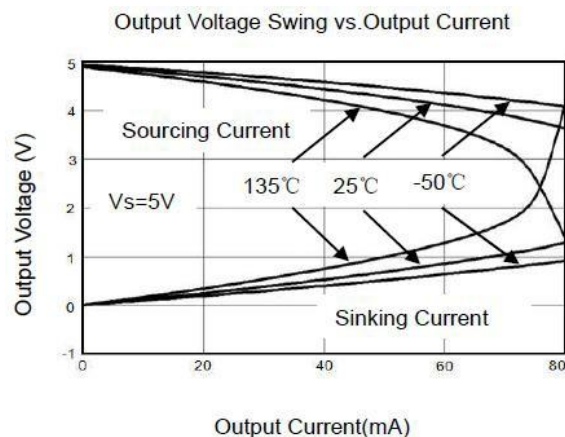
|                                          |                                                     |       |     |     |     |     |  |                  |         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|--|------------------|---------|
|                                          | $R_L = 10k\Omega$ , $V_O = 0.05V$ 至 $4.95V$         | 108   |     |     |     |     |  | dB               | MIN     |
| 输入失调电压漂移<br>( $\Delta V_{OS}/\Delta T$ ) |                                                     | 2.4   |     |     |     |     |  | $\mu V/^\circ C$ | TYP     |
| <b>输出特性</b>                              |                                                     |       |     |     |     |     |  |                  |         |
| 轨道输出电压摆幅                                 | $R_L = 600\Omega$                                   | 0.1   |     |     |     |     |  | V                | V       |
|                                          | $R_L = 10k\Omega$                                   | 0.015 |     |     |     |     |  | V                | V       |
| 输出电流 ( $I_{OUT}$ )                       |                                                     | 53    | 49  | 45  | 40  | 35  |  | mA               | mV      |
| 闭环输出阻抗                                   | $f = 200kHz$ , $G = 1$                              | 3     |     |     |     |     |  | $\Omega$         | mA      |
| <b>源关断禁用</b>                             |                                                     |       |     |     |     |     |  |                  |         |
| 启动时间                                     |                                                     | 4     |     |     |     |     |  |                  | $\mu s$ |
| 关闭时间                                     |                                                     | 1.2   |     |     |     |     |  |                  | $\mu s$ |
| <b>电源供电</b>                              |                                                     |       |     |     |     |     |  |                  |         |
| 工作电压范围                                   |                                                     | 2.1   | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 |  | V                | MIN     |
|                                          |                                                     | 5.5   | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |  | V                | MA<br>X |
| 供电电源抑制比<br>(PSRR)                        | $V_S = +2.5V$ 至 $+5.5V$<br>$V_{CM} = (-V_S) + 0.5V$ | 91    | 74  | 72  | 72  | 68  |  | dB               | TYP     |
| 每个放大器的静态<br>电流 ( $I_Q$ )                 | $I_{OUT} = 0$                                       | 470   | 650 | 727 | 750 | 815 |  | $\mu A$          | TYP     |
| <b>动态特性</b>                              |                                                     |       |     |     |     |     |  |                  |         |
| 增益带宽积(GBP)                               | $R_L = 10k\Omega$ , $CL = 100pF$                    | 6     |     |     |     |     |  | MHz              | TYP     |
| 相位裕度( $\phi_o$ )                         | $R_L = 10k\Omega$ , $CL = 100pF$                    | 53    |     |     |     |     |  | Degrees          | TYP     |
| 满功率带宽(BWP)                               | $< 1\%$ distortion, $R_L = 600\Omega$               | 250   |     |     |     |     |  | kHz              | TYP     |
| 压摆率(SR)                                  | $G = +1$ , 2V Step, $R_L = 10k\Omega$               | 4.2   |     |     |     |     |  | V/ $\mu s$       | TYP     |
| 设定时间, 0.1%精度( $t_s$ )                    | $G = +1$ , 2V Step, $R_L = 600\Omega$               | 0.4   |     |     |     |     |  | $\mu s$          | TYP     |
| 过载恢复时间                                   | $V_{IN} \cdot Gain = VS$ , $R_L = 600\Omega$        | 2.5   |     |     |     |     |  | $\mu s$          | TYP     |
| <b>噪声性质</b>                              |                                                     |       |     |     |     |     |  |                  |         |

|                  |                   |     |  |  |  |  |                    |     |
|------------------|-------------------|-----|--|--|--|--|--------------------|-----|
| 电压噪声密度 ( $e_n$ ) | $R_L = 600\Omega$ | 13  |  |  |  |  | nV<br>$/\sqrt{Hz}$ | TYP |
|                  | $R_L = 10k\Omega$ | 9.5 |  |  |  |  | nV<br>$/\sqrt{Hz}$ | TYP |

典型性能

( $V_S=5V$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ ,  $V_{CM} = V_S/2$ ,  $R_L = 600K\Omega$ , 除非另外说明。)





## 应用信息

### 规格

CD863X 系列运算放大器，单位增益稳定，应用范围广泛，CD863X 系列产品封装结构小，节省印刷电路板的空间，使小型电子产品的设计成为可能。

### 电源旁路及配电盘布置

CD863X 串联使用时可由直流单电源供电，供电电压：2.1V 至 5.5V，和交流双电源供电，供电电压： $\pm 1.05V$  至  $\pm 2.75V$ 。为更好的发挥产品性能，单电源供电模式下， $V_{DD}$  引脚应使用  $0.1\mu F$  陶瓷电容器。双电源供电下使用时， $V_{DD}$  和  $V_{SS}$  引脚旁路电压接地，且分别单独配置  $0.1\mu F$  陶瓷电容器。

### 低电源电流

CD863X 串联的低电源电流（每个通道标称电流：470uA）特点能够最大延长电源寿命，使其成为制造电源系统的理想选择。

### 工作电压

CD863X 串联能够在 2.1V 至 5.5V 的电压范围下使用，并且该系列所有产品可以应用到  $-40^{\circ}C$  到  $+125^{\circ}C$  的温度范围内。大多数特性在标称电压下使用能够保持稳定。这些产品特性确保锂电池寿命内的正常使用。

### 轨至轨输入

CD863X 串联的共模电压输入范围扩展到 100mV，超过轨电压( $V_{SS}-0.1V$  到  $V_{DD}+0.1V$ )，可在互补输入阶段实现。一般情况下，输入电压应该限定在该范围内。

### 轨至轨输出

轨到轨输出摆幅在输出端提供了最大的动态输出范围。这个特性在低电压供电时尤为重要。CD863X 串联输出电压在供电轨低电阻性负载 ( $> 100 k\Omega$ ) 下产生至少 2mV 的摆幅，中等电阻性负载( $10k\Omega$ )下产生 60mV 的摆幅。

### 电容负荷

CD863x 产品家族可优化带宽、带速，而不需要驱动电容负载。输出电容会在放大器的反馈回路中产生一个极点，导致过载以及产生电磁振荡，应用过程中，如果需要处理电容负载，实际应用需求中需要用到电容负载，可以考虑两种方案，一个方案是使用小阻值电阻串联放大器输出电路和电容负载，另一个方案是通过提高噪声增益来降低放大器反馈电路的带宽，这两种方案均可以满足使用电容负载的需求。

如图 2 所示，使用串联电阻方案的单位增益跟随器。电阻把输出与电容隔离，更为重要的是，在反馈电路形成了零点以补偿由于输出电容产生的极点。

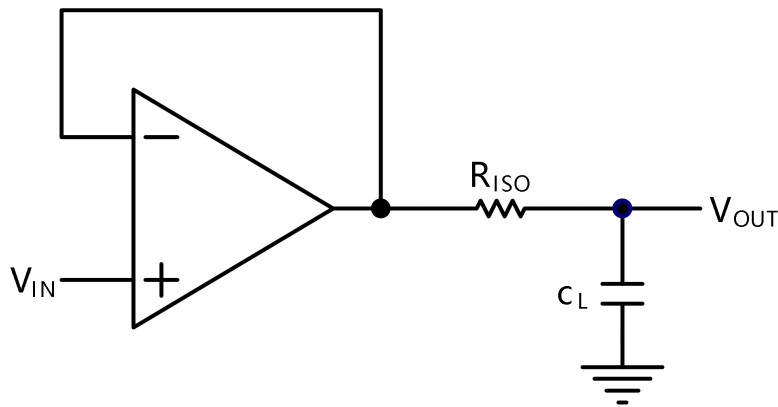


图 2. 使用绝缘电阻间接驱动电容

负载  $R_{ISO}$  电阻值越大，输出电压 ( $V_{OUT}$ ) 越稳定。然而如果电容性负载与负载  $R_L$  并联，会形成分压（与  $R_{ISO}/R_L$  成正比关系），造成增益误差。

图 3 中的电路改进了图 2 中电路，负载  $R_F$  通过输入电源 ( $V_{in}$ ) 至负载 ( $R_L$ ) 的前馈提供直流精度，电容  $C_F$  和负载  $R_{ISO}$  通过将输出反馈信号的高频部件进行放大器的反相输入，为相位裕度提供补偿，从而保证整体反馈回路的相位裕度。提高电容值  $C_F$  值可以提高电容驱动能力，同时可以降低脉冲响应。

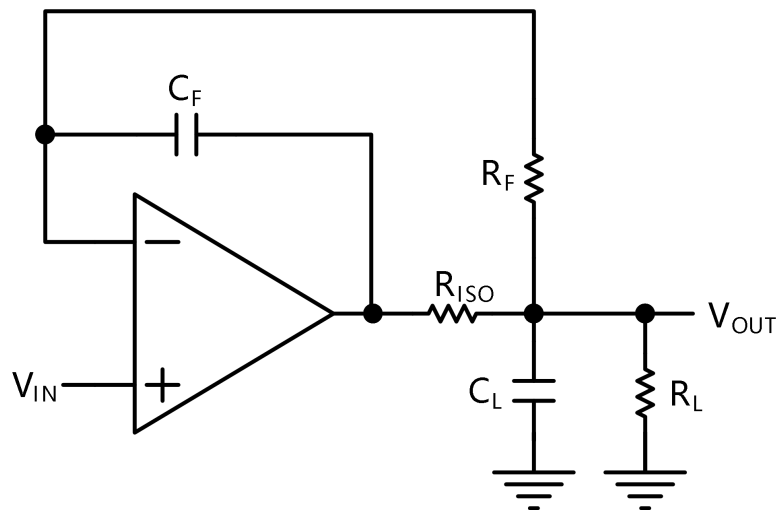


图 3. 带直流精度的间接驱动电容性负载

## 典型应用电路

### 差分放大器

差分放大器可以减小或者去处两个输入信号中的共模成分。这种电路在运算电路中非常有用，比如差分对单端的转换以及抑制共模信号。使用 CD863X 的差分放大器如图 4 所示。

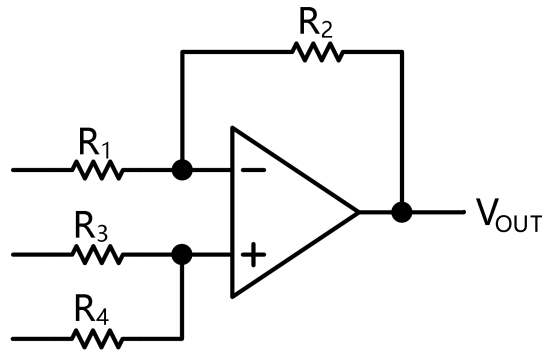


图 4. 差分放大器

$$V_{OUT} = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \right) \frac{R_4}{R_1} V_{IN} - \frac{R_2}{R_1} V_{IP} + \left( \frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \right) \frac{R_3}{R_1} V_{REF}$$

如果电阻率相等 (如:  $R_1=R_3$  和  $R_2=R_4$ ), 那么

$$V_{OUT} = \frac{R_2}{R_1} (V_{IP} - V_{IN}) + V_{REF}$$

### 有源低通滤波器

图 5 所示为有源低通滤波器。直流增益由  $-R_2/R_1$  确定。滤波器转折频率为  $f_c = 1/(2\pi R_3 C_1)$ , 超过转折频率, 增益按 -20dB/decade (输入频率的每增加十倍, 输出信号的幅度降低 20 dB) 衰减。

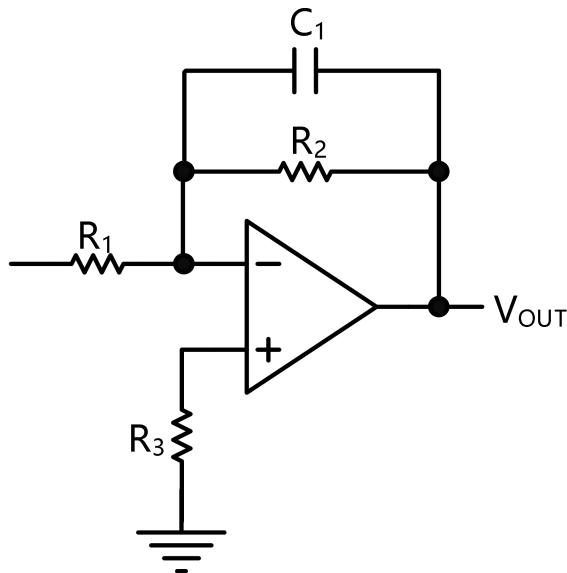


图 5.有源低通滤波器

### 仪表放大器

三个相同的 CD863X 产品可以搭建三级仪表放大器, 如图 6 所示。图中所示电路中的放大器是一个高阻抗差分放大器, 直流增益由  $R_2/R_1$  确定。两个差分电压输出设置确保放大器的高输入阻抗。

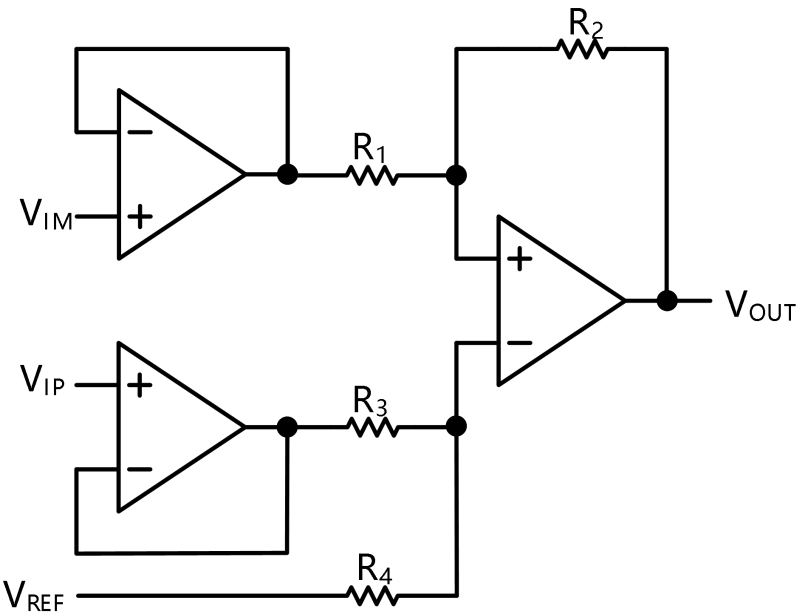
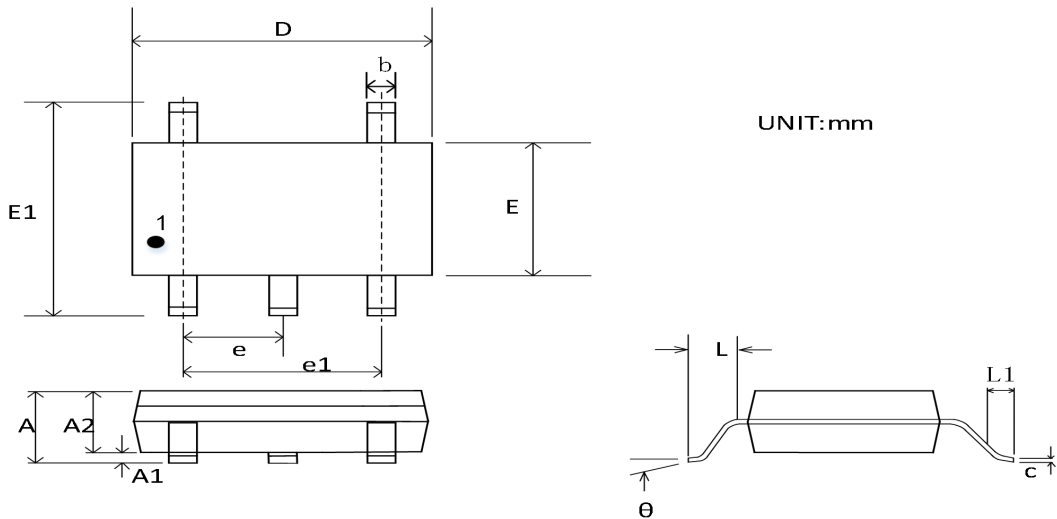


图 6 . 仪表放大器

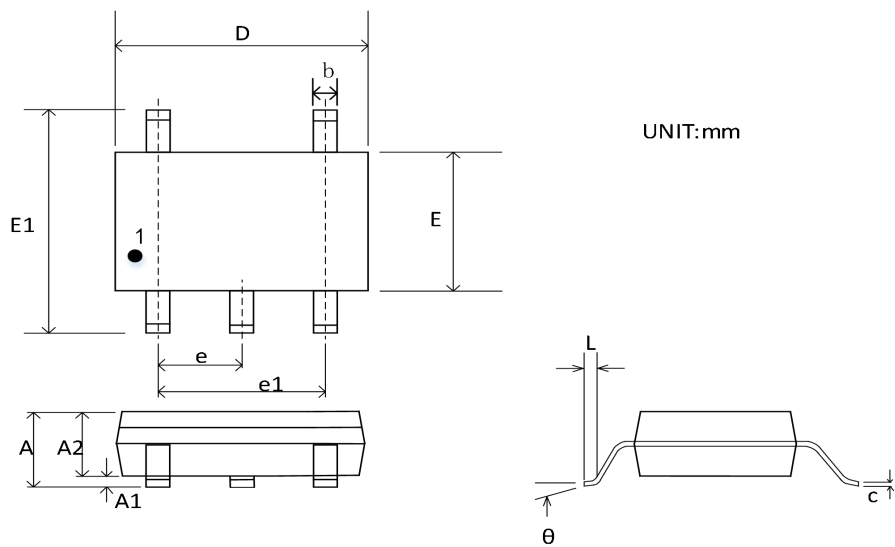
封装外形及尺寸

SC70-5



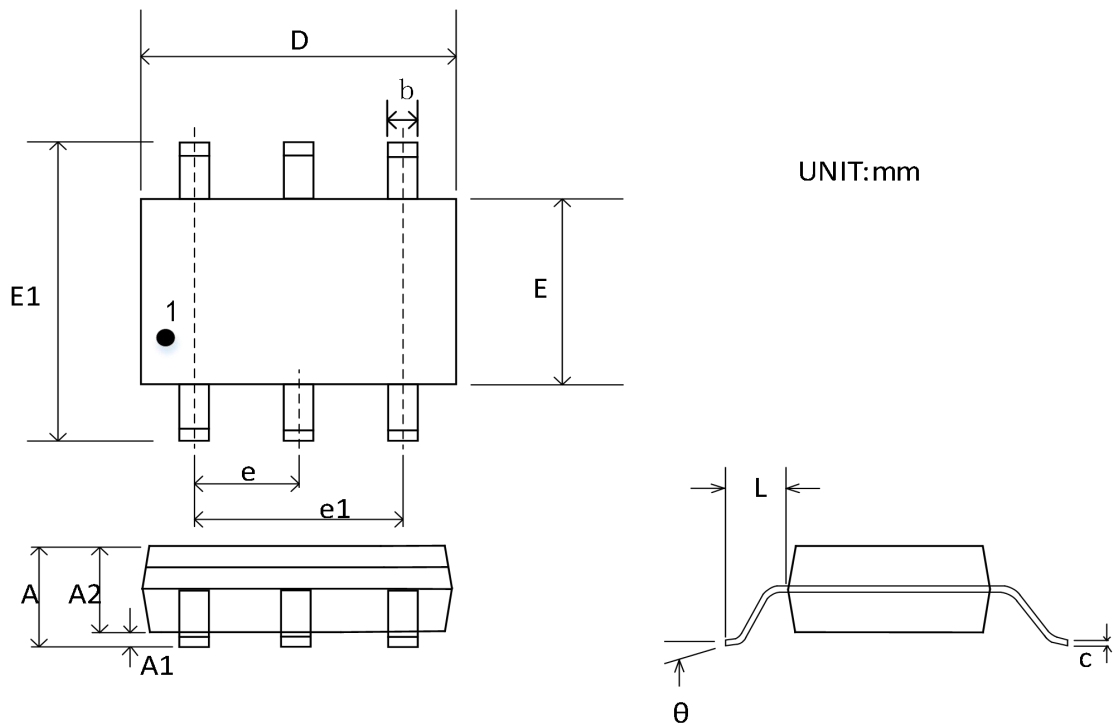
| 符号 | 尺寸 (mm)   |       |
|----|-----------|-------|
|    | 最小值       | 最大值   |
| A  | 0.800     | 1.100 |
| A1 | 0.000     | 0.100 |
| A2 | 0.700     | 1.000 |
| b  | 0.150     | 0.300 |
| c  | 0.080     | 0.220 |
| D  | 1.800     | 2.200 |
| E  | 1.150     | 1.350 |
| E1 | 1.800     | 2.400 |
| e  | 0.650 BSC |       |
| e1 | 1.200     | 1.400 |
| L  | 0.525 REF |       |
| L1 | 0.260     | 0.460 |
| θ  | 0°        | 8°    |

SOT23-5



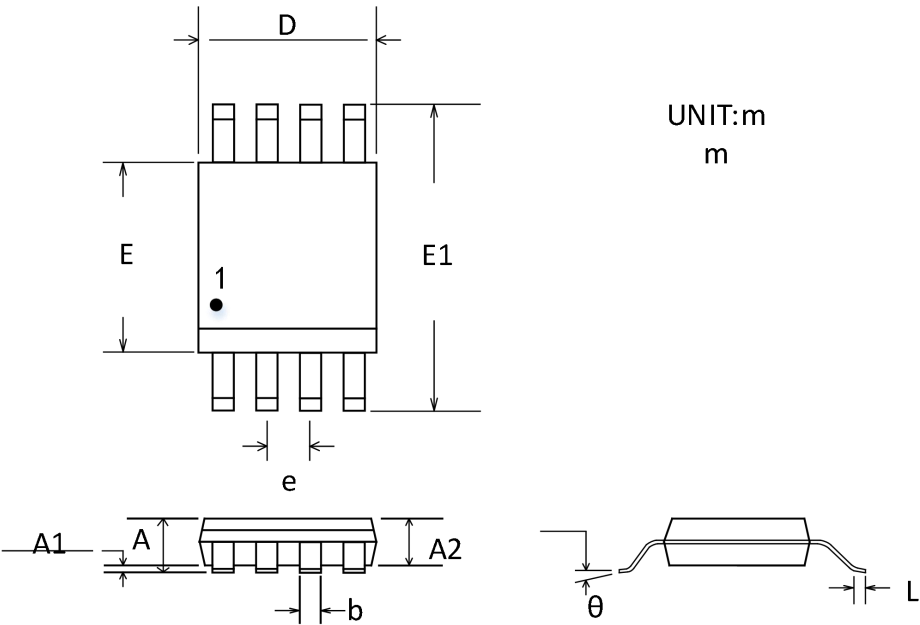
| 符号 | 尺寸（毫米）    |       |
|----|-----------|-------|
|    | 最小值       | 最大值   |
| A  | --        | 1.450 |
| A1 | --        | 0.150 |
| A2 | 0.900     | 1.300 |
| b  | 0.300     | 0.500 |
| c  | 0.080     | 0.220 |
| D  | 2.900 BSC |       |
| E  | 1.600 BSC |       |
| E1 | 2.80 BSC  |       |
| e  | 0.950 BSC |       |
| e1 | 1.900 BSC |       |
| L  | 0.300     | 0.600 |
| θ  | 0°        | 8°    |

SOT23-6



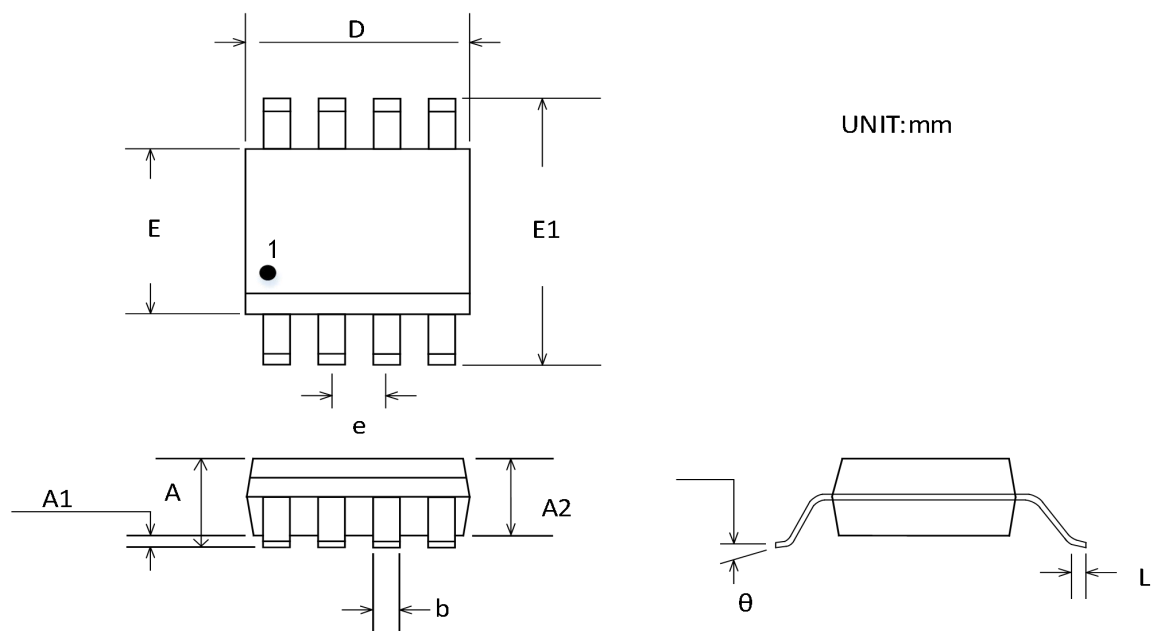
| 符号 | 尺寸 (mm)   |           |
|----|-----------|-----------|
|    | 最小值       | 最大值       |
| A  | 1.050     | 1.250     |
| A1 | 0.000     | 0.100     |
| A2 | 1.050     | 1.150     |
| b  | 0.300     | 0.500     |
| C  | 0.100     | 0.200     |
| D  | 2.820     | 3.020     |
| E  | 1.500     | 1.700     |
| E1 | 2.650     | 2.950     |
| e  | 0.950 BSC |           |
| e1 | 1.900 BSC | 0.075 BSC |
| L  | 0.300     |           |
| θ  | 0°        | 8°        |

MSOP-8



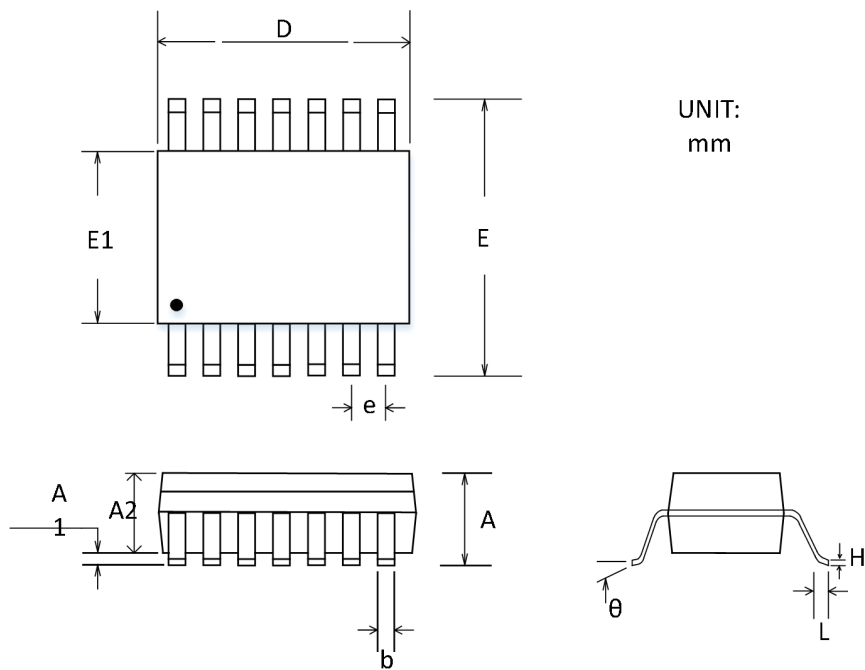
| 符号       | 尺寸（毫米）    |       |
|----------|-----------|-------|
|          | 最小值       | 最大值   |
| A        | 0.820     | 1.100 |
| A1       | 0.000     | 0.150 |
| A2       | 0.750     | 0.950 |
| b        | 0.220     | 0.380 |
| D        | 2.800     | 3.200 |
| E        | 2.800     | 3.200 |
| E1       | 4.650     | 5.150 |
| e        | 0.650 BSC |       |
| L        | 0.400     | 0.800 |
| $\theta$ | 0°        | 8°    |

SOP-8



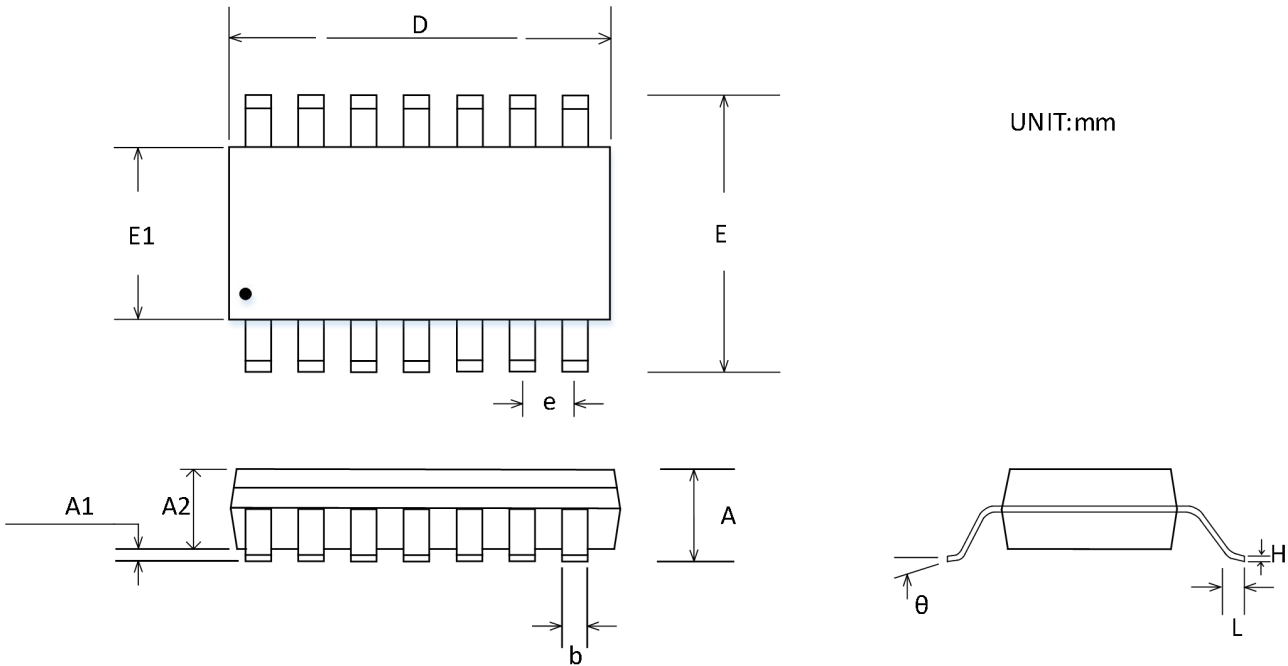
| 符号 | 尺寸（毫米）    |       |
|----|-----------|-------|
|    | 最小值       | 最大值   |
| A  | 1.350     | 1.750 |
| A1 | 0.100     | 0.250 |
| A2 | 1.350     | 1.550 |
| b  | 0.310     | 0.510 |
| D  | 4.800     | 5.000 |
| E  | 3.800     | 4.000 |
| E1 | 5.800     | 6.200 |
| e  | 1.270 BSC |       |
| L  | 0.400     | 1.270 |
| θ  | 0°        | 8°    |

TSSOP-14



| 符号 | 尺寸（毫米）  |      |
|----|---------|------|
|    | 最小值     | 最大值  |
| A  | 1.20MAX |      |
| A1 | 0.05    | 0.15 |
| A2 | 0.80    | 1.05 |
| b  | 0.19    | 0.30 |
| D  | 4.90    | 5.10 |
| E  | 6.40BSC |      |
| E1 | 4.30    | 4.50 |
| e  | 0.65BSC |      |
| H  | 0.09    | 0.20 |
| L  | 0.45    | 0.75 |
| θ  | 0°      | 8°   |

SOP-14



| 符号 | 尺寸（毫米）  |      |
|----|---------|------|
|    | 最小值     | 最大值  |
| A  | 1.35    | 1.75 |
| A1 | 0.10    | 0.25 |
| A2 | 1.25    | 1.50 |
| b  | 0.31    | 0.51 |
| D  | 8.55    | 8.75 |
| E  | 5.80    | 6.20 |
| E1 | 3.80    | 4.00 |
| e  | 1.27BSC |      |
| H  | 0.17    | 0.25 |
| L  | 0.40    | 1.27 |
| θ  | 0°      | 8°   |

### 包装/订购信息

| 产品型号             | 温度范围      | 产品封装     | 运输及包装数量       |
|------------------|-----------|----------|---------------|
| CD8631ASC7       | -40℃~125℃ | SC70-5   | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8631AST5       | -40℃~125℃ | SOT23-5  | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8631AS8        | -40℃~125℃ | SOP-8    | 编带和卷盘,每卷 2500 |
| CD8631AS8-RL     | -40℃~125℃ | SOP-8    | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8631AS8-REEL   | -40℃~125℃ | SOP-8    | 编带和卷盘,每卷 4000 |
| CD8632AS8        | -40℃~125℃ | SOP8     | 编带和卷盘,每卷 2500 |
| CD8632AS8-RL     | -40℃~125℃ | SOP8     | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8632AS8-REEL   | -40℃~125℃ | SOP8     | 编带和卷盘,每卷 4000 |
| CD8632AMS8       | -40℃~125℃ | MSOP-8   | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8634AS14       | -40℃~125℃ | SOP-14   | 编带和卷盘,每卷 2500 |
| CD8634AS14-RL    | -40℃~125℃ | SOP-14   | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8634AS14-REEL  | -40℃~125℃ | SOP-14   | 编带和卷盘,每卷 4000 |
| CD8634ATS14      | -40℃~125℃ | TSSOP-14 | 编带和卷盘,每卷 2500 |
| CD8634ATS14-RL   | -40℃~125℃ | TSSOP-14 | 编带和卷盘,每卷 3000 |
| CD8634ATS14-REEL | -40℃~125℃ | TSSOP-14 | 编带和卷盘,每卷 4000 |

修订日志

| 版本   | 修订日期     | 变更内容 | 变更原因 | 制作 | 审核  | 备注 |
|------|----------|------|------|----|-----|----|
| V1.0 | 2025.6.3 | 初版生成 | 常规更新 | WW | LYL |    |