



CD6041 CD6042 CD6044

600nA, 轨到轨输入/输出运算放大器

版本: Rev 1.0.0 日期: 2025-5-26

产品特性

- 单电源供电，供电范围：+1.4V ~ +5.5V
- 轨到轨输入/输出
- 增益带宽积：14.5KHz (Typ.)
- 低输入偏置电流：1pA (典型值)
- 低失调电压：3mV (最大值)
- 静态电流：每个放大器 600nA (典型值)
- 工作温度：-40°C~+125°C
- 嵌入式射频抗电磁干扰滤波器
- 小型封装结构：

CD6041 采用 SOT23-5 和 SC70-5 封装

CD6042 采用 SOP-8, MSOP-8 和 DFN-8 封装

CD6044 采用 SOP-14 和 TSSOP-14 封装

产品应用

- 专用集成电路输入或输出放大器
- 传感器接口
- 医疗设备通信
- 烟雾探测器
- 音频输出
- 压电换能器放大器
- 医疗设备
- 便携式系统

产品描述

CD604X 系列产品增益带宽积为 14.5KHz，压摆率为 6V/ms，在 5V 电源供电条件下每个放大器静态电流低至 600nA。CD604X 系列产品设计为低电平电压和低噪声系统下提供最佳的性能，输出支持轨至轨，输入共模电压范围包括接地，为 CD604X 提供 3mV 最大输入失调电压。该系列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 1.4V 至 5.5V。CD6041 为单通道运放，采用 SC70-5, SOT23-5 封装。CD6042 为双通道运放，采用 SOP-8、MSOP-8 和 DFN-8 封装。CD6044 为四通道运放，采用 SOP-14 和 TSSOP-14 封装。

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 -

- 4 -

- 4 -

- 6 -

- 7 -

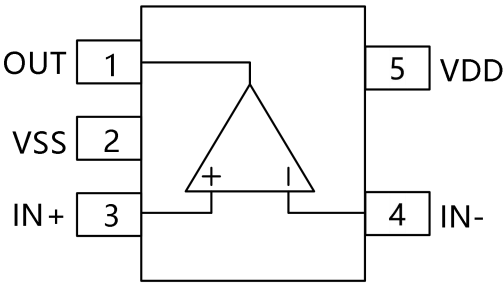
- 8 -

- 10 -

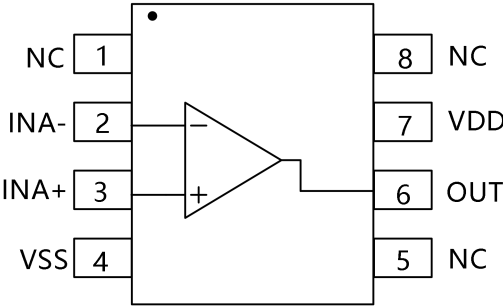
- 17 -

- 18 -

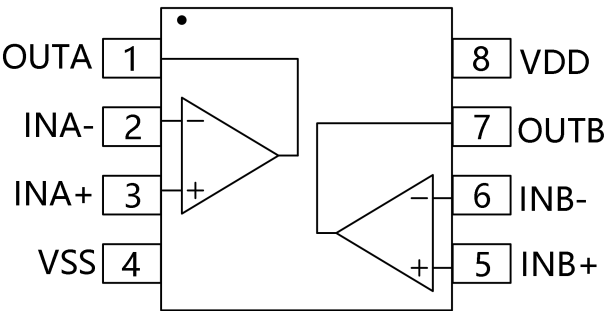
引脚分配



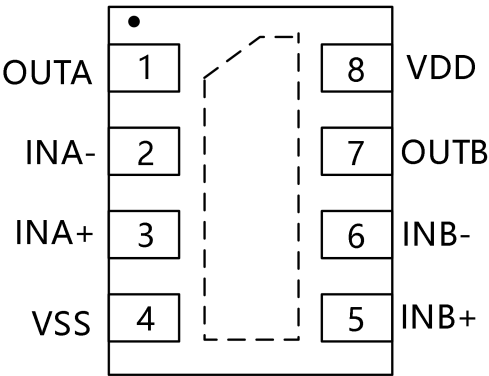
SOT23-5/SC70-5



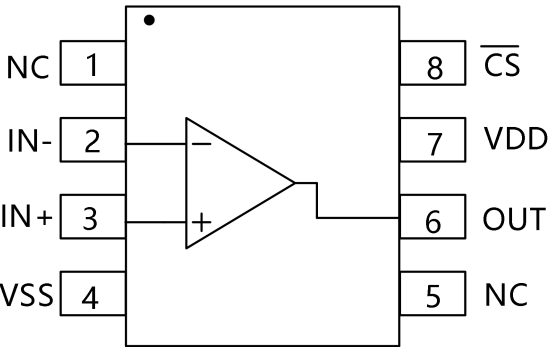
SOT-8/MSOP-8



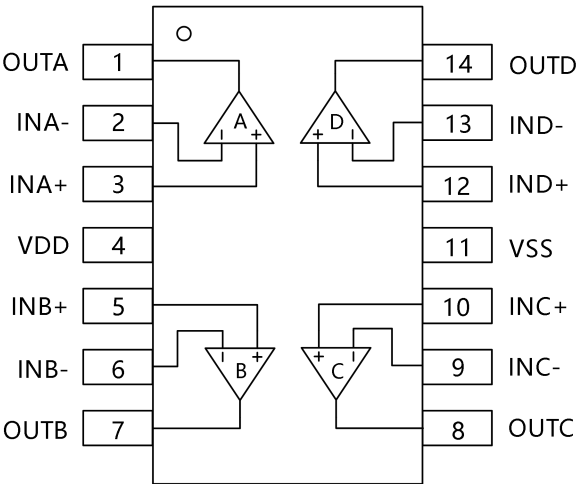
SOP-8/MSOP-8



DNF-8



SOP8/MSOP-8



SOP-14/TSSOP-14

绝对最大额定值

使用条件	最小值	最大值
供电电压 (VDD 至 VSS)	-0.5V	+7.5V
模拟输入电压(IN+ 或 IN-)	VSS-0.5V	VDD+0.5V
印刷电路板输入电压	VSS-0.5V	+7V
工作温度范围	-40℃	+125℃
结点温度	+160℃	
储存温度	-55℃	+150℃
引脚温度（焊接时间 10 秒）	+260℃	
封装热阻值（环境温度= +25℃）		
SOP-8, θ_{JA}	125℃/W	
MSOP-8, θ_{JA}	216℃/W	
SOT23-5, θ_{JA}	190℃/W	
SC70-5, θ_{JA}	333℃/W	
静电放电敏感性		
人体模型测试	6KV	
机器模型测试	300V	

电气特性

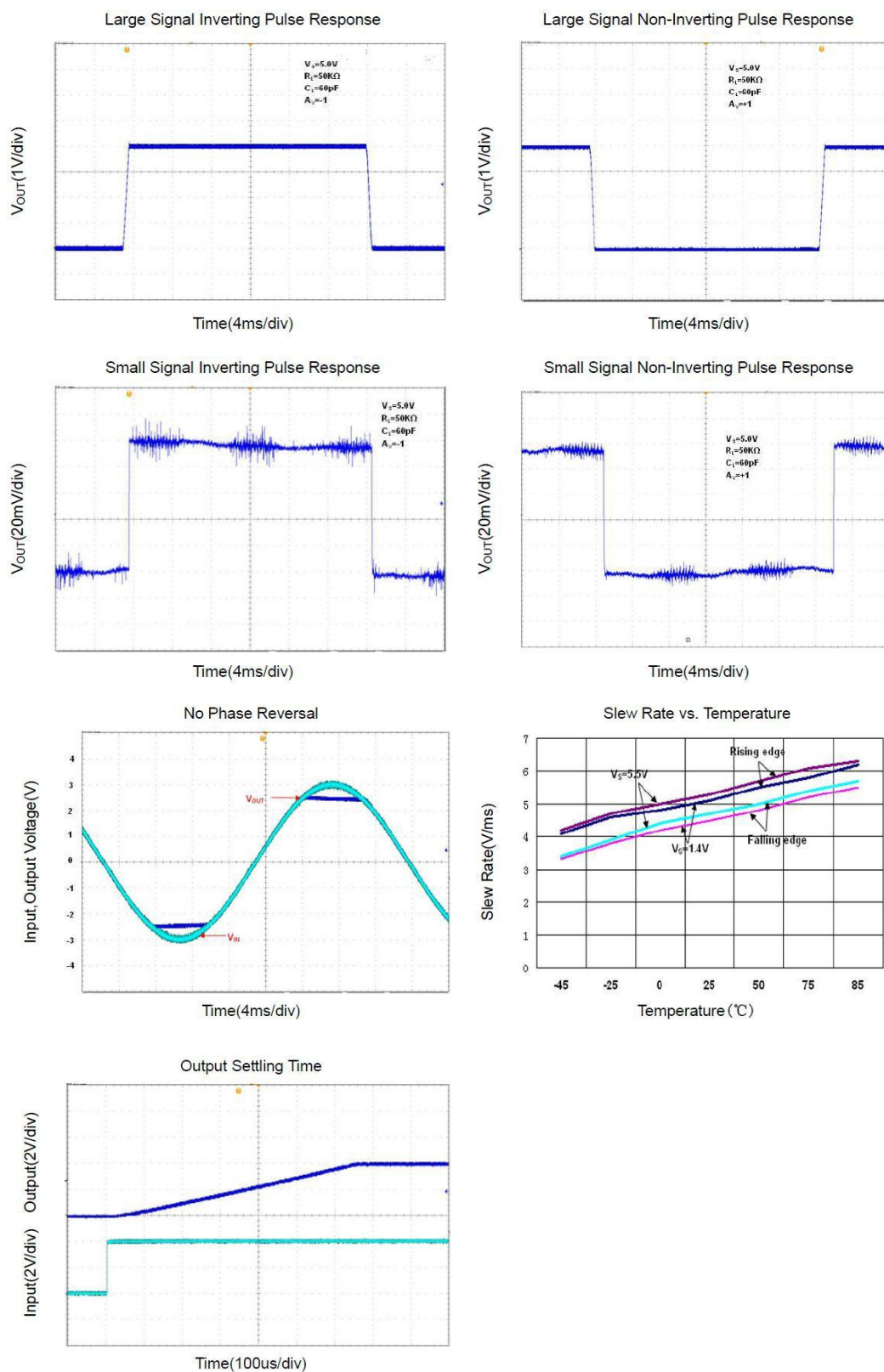
除非另外说明，在+25℃下， $V_S=5V$, $R_L = 1M\Omega$ 与 $V_S/2$ 相关联，并且 $V_{OUT} = V_S/2$ 。

参数	符号	条件	典型值	最小值	最大值	单位
输入特性						
输入失调电压	V_{OS}	$V_{CM} = V_S/2$	0.4	-3	3	mV
输入偏置电流	I_B		1	--	--	pA
输入失调电流	I_{OS}		1	--	--	pA
共模电压范围	V_{CM}	$V_S = 5.5V$	-0.1至+5.6	--	--	V
共模抑制比	C_{MRR}	$V_S = 5V, V_{CM} = -0.1V \text{ to } 2.5V$	78	66	--	dB
		$V_S = 5V, V_{CM} = -0.1V \text{ to } 5.1V$	84	67	--	
开环电压增益	A_{OL}	$V_S=1.4V, R_L = 50k\Omega, V_O = V_S-0.1V$	86	75	--	dB
		$V_S=5V, R_L = 50k\Omega, V_O = V_S-0.1V$	93	84	--	

输入失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$		2.5	--	--	$\mu V/^{\circ}C$
输出特性						
从轨电压输出漂移	V_{OH}	$V_S = 1.4V, R_L = 50k\Omega$	1.395	1.390	--	V
	V_{OL}		4.5	--	10	mV
	V_{OH}	$V_S = 5V, R_L = 50k\Omega$	4.997	4.990	--	V
	V_{OL}		3.5	--	10	mV
输出电流	I_{SOURCE}	$R_L = 10\Omega \text{ to } V_S/2$	20	--	--	mA
	I_{SINK}		20	--	--	
供电电源						
工作电压范围			1.4	--	--	V
			5.5	--	--	V
电源抑制比	P_{SRR}	$V_S = +1.4V \text{ to } +5.5V, V_{CM} = +0.5V$	80	77	--	dB
静态电流/每个放大器	I_Q		600	--	--	nA
动态性能($C_L = 100pF$)						
增益带宽积	G_{BP}		14.5	--	--	KHz
压摆率	S_R	$G = +1, 2V \text{ Output Step}$	6	--	--	V/ms

典型性能

除非另外说明，在+25°C下， $V_S=5V$, $R_L=100K\Omega$ 与 $V_S/2$ 相关联。



应用信息

规格

CD6041 系列运算放大器，单位增益稳定，应用范围广泛，CD6041 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

CD6041 串联使用时可由直流单电源供电，供电电压：1.4V 至 5.5V，和交流双电源供电，供电电压： $\pm 0.7V$ 至 $\pm 2.75V$ 。为更好的发挥产品性能，单电源供电模式下，VDD 引脚应使用 $0.1\mu F$ 陶瓷电容器。双电源供电下使用时，VDD 和 VSS 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

CD6041 串联的低电源电流（每个通道标称电流：500nA）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

CD6041 串联能够在 1.4V 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

CD6041 串联的共模电压输入范围扩展到 100mV，超过轨电压(VSS-0.1V 到 VDD+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。CD6041 串联输出电压在供电轨低电阻性负载 ($> 50k\Omega$) 下产生至少 10mV 的摆幅。

电容负荷

CD6041 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。

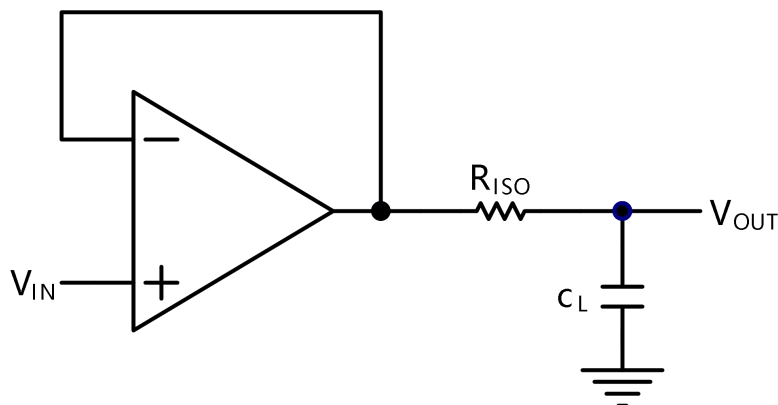


图 2. 使用绝缘电阻间接驱动电容

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。

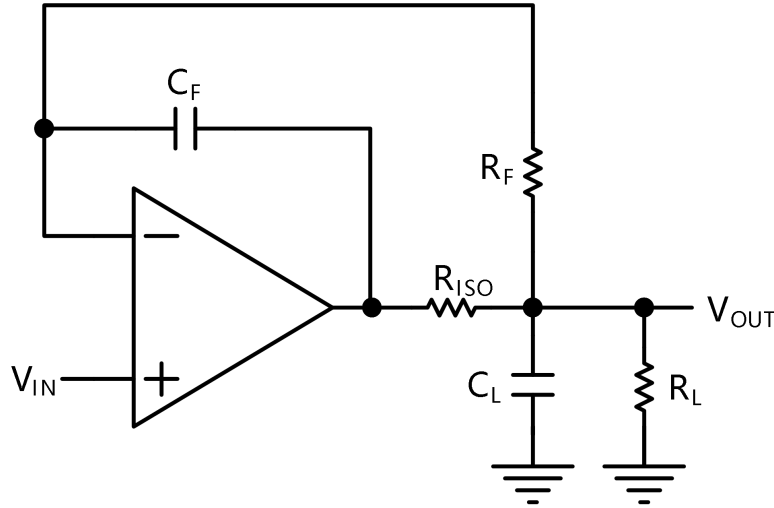


图 3. 带直流精度的间接驱动电容性负载

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 CD6041 的差分放大器如图 4 所示。

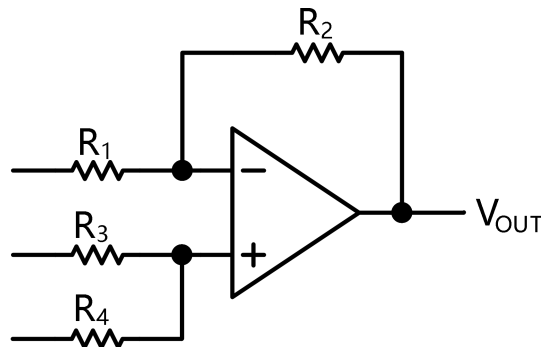


图 4. 差分放大器

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

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。

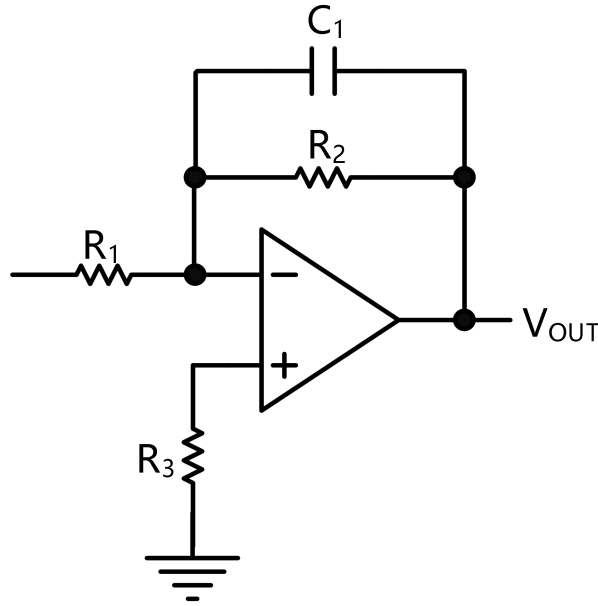


图 5.有源低通滤波器

仪表放大器

三个相同的 CD6041 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。

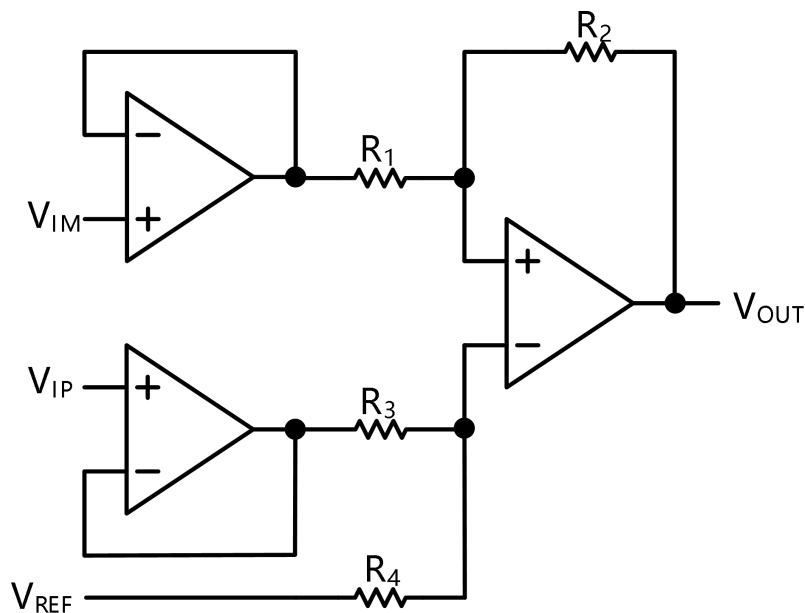
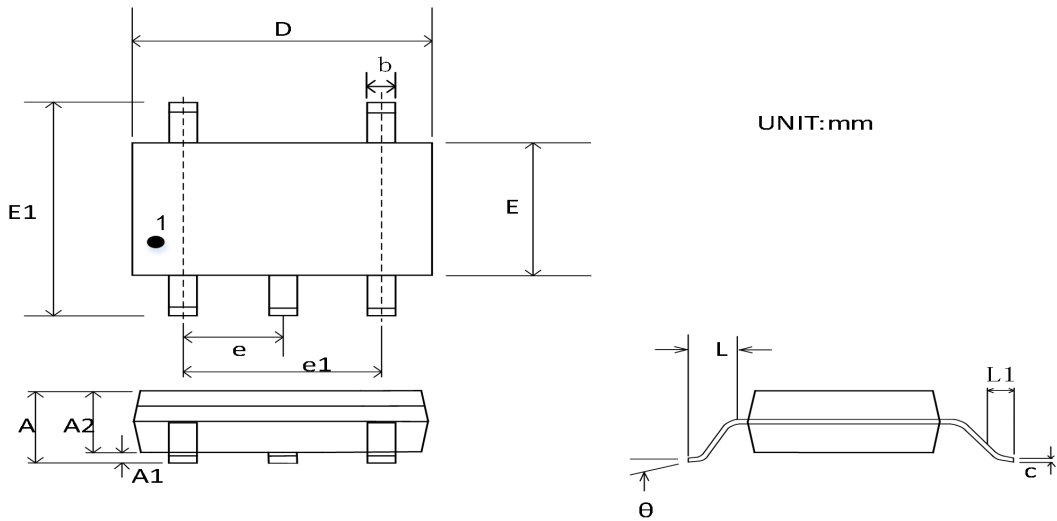


图 6．仪表放大器

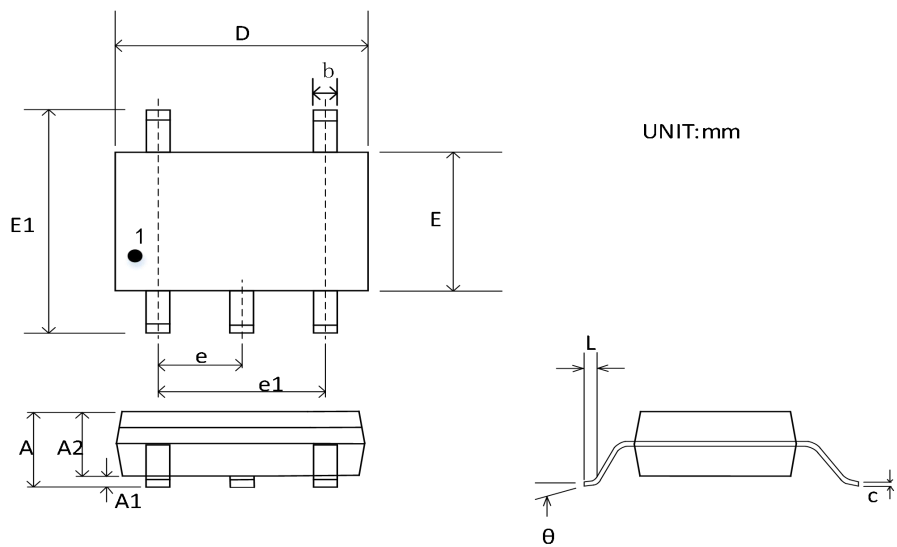
封装外形及尺寸

SC70-5



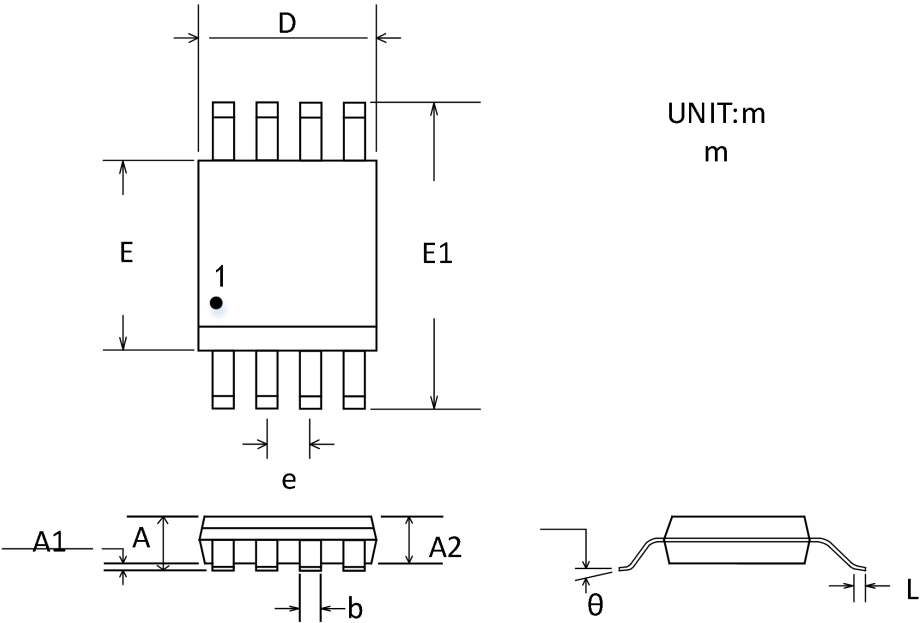
符号	尺寸 (mm)	
	最小值	最大值
A	0.800	1.100
A1	0.000	0.100
A2	0.700	1.000
b	0.150	0.300
c	0.080	0.220
D	1.800	2.200
E	1.150	1.350
E1	1.800	2.400
e	0.650 BSC	
e1	1.200	1.400
L	0.525 REF	
L1	0.260	0.460
θ	0°	8°

SOT23-5



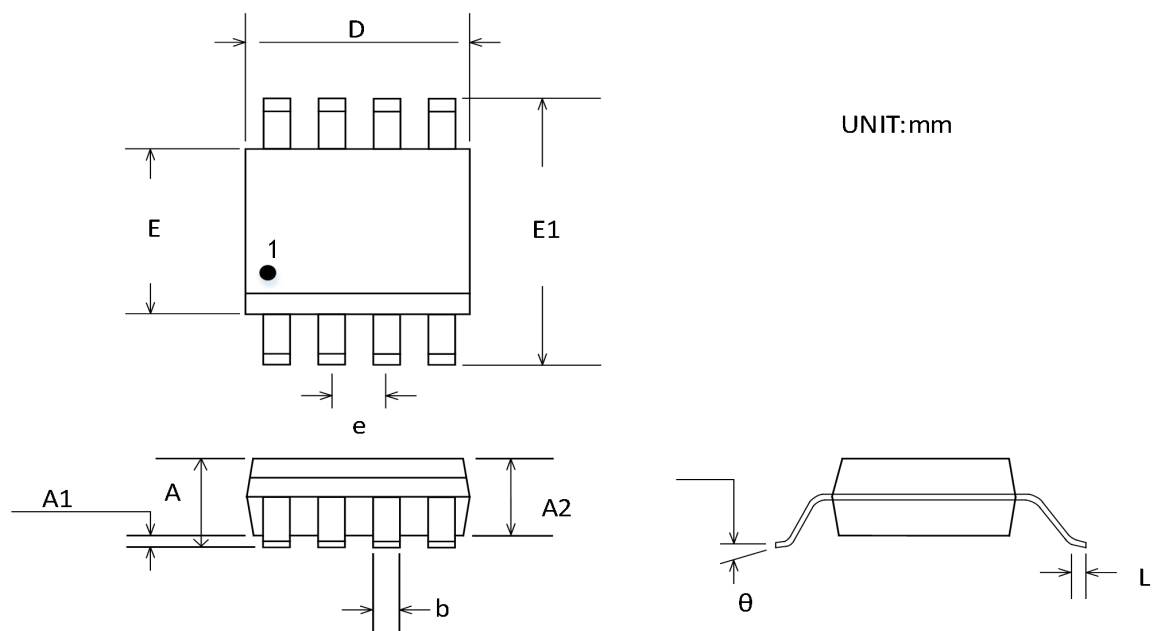
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	--	1.450
A1	--	0.150
A2	0.900	1.300
b	0.300	0.500
c	0.080	0.220
D	2.900 BSC	
E	1.600 BSC	
E1	2.80 BSC	
e	0.950 BSC	
e1	1.900 BSC	
L	0.300	0.600
θ	0°	8°

MSOP-8



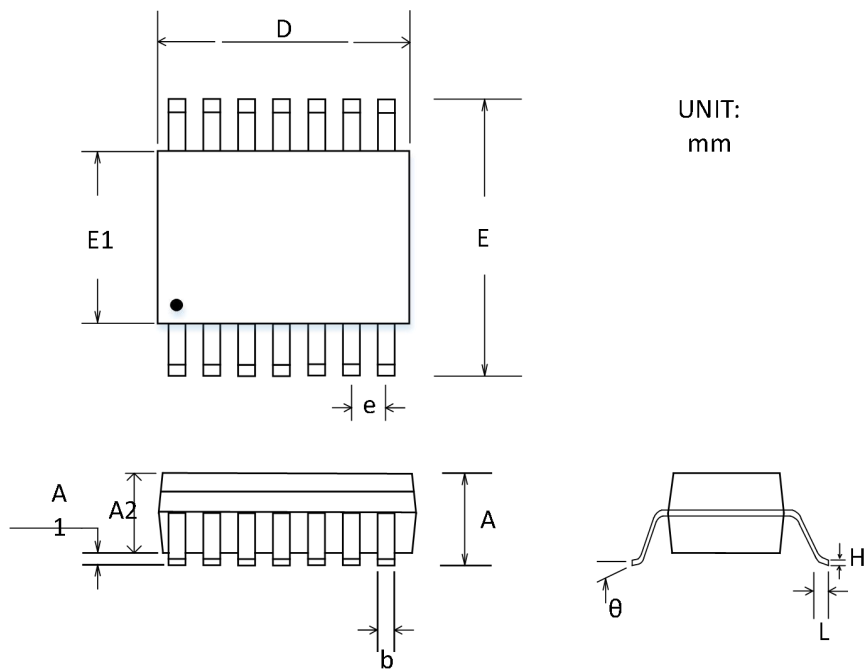
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	0.820	1.100
A1	0.000	0.150
A2	0.750	0.950
b	0.220	0.380
D	2.800	3.200
E	2.800	3.200
E1	4.650	5.150
e	0.650 BSC	
L	0.400	0.800
θ	0°	8°

SOP-8



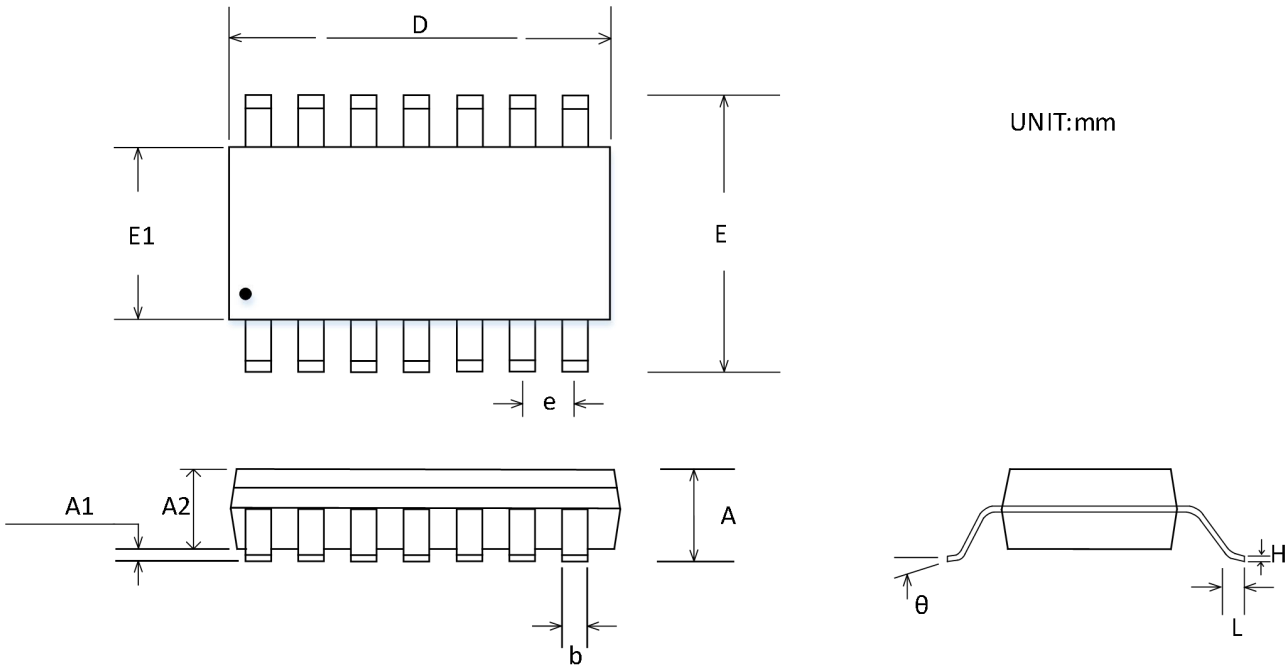
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
b	0.310	0.510
D	4.800	5.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.200
e	1.270 BSC	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

TSSOP-14



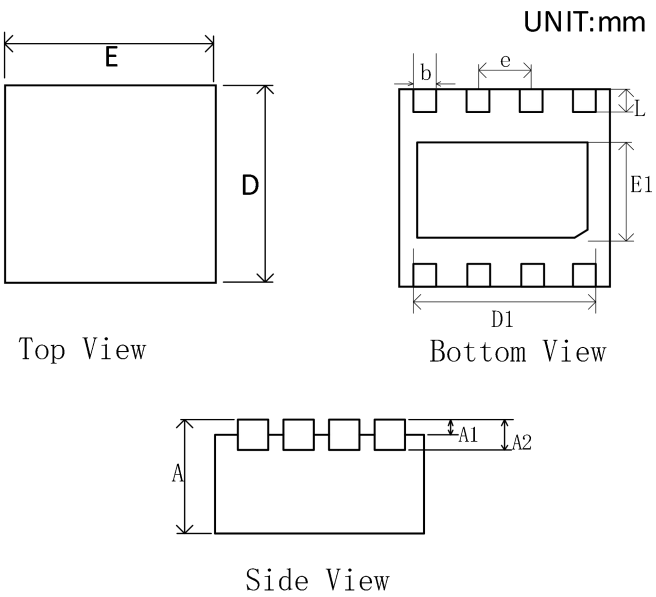
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	1.20MAX	
A1	0.05	0.15
A2	0.80	1.05
b	0.19	0.30
D	4.90	5.10
E	6.40BSC	
E1	4.30	4.50
e	0.65BSC	
H	0.09	0.20
L	0.45	0.75
θ	0°	8°

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°

DFN-8



符号	尺寸 (mm)		
	最小值	标准值	最大值
A	0.80	0.85	0.9
A1	0.00	0.02	0.05
A2	0.153	0.203	0.253
b	0.18	0.24	0.30
D	1.9	2.0	2.1
E	1.9	2.0	2.1
D1	0.5	0.6	0.7
E1	1.1	1.2	1.3
e		0.50	
k	0.2		
L	0.25	0.35	0.45
A	0.80	0.85	0.9

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
CD6041AST5	-40℃~125℃	SOT23-5	编带和卷盘,每卷 3000
CD6041AS8	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 2500
CD6041AS8-RL	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD6041AS8-REEL	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 4000
CD6042AS8	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 2500
CD6042AS8-RL	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD6042AS8-REEL	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 4000
CD6042AMS8	-40℃~125℃	MSOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD6044AS14	-40℃~125℃	SOP-14	编带和卷盘,每卷 2500
CD6044AS14-RL	-40℃~125℃	SOP-14	编带和卷盘,每卷 3000
CD6044AS14-REEL	-40℃~125℃	SOP-14	编带和卷盘,每卷 4000
CD6044ATS14	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 2500
CD6044ATS14-RL	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 3000
CD6044ATS14-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	2025.5.26	初版生成	常规更新	WW	LYL	