



CD8051 CD8052 CD8054

低成本、高速、轨到轨放大器

版本：Rev 1.0.0 日期：2025-5-26

产品特性

- 单电源供电, 供电范围: 2.5V~+5.5V
- 轨到轨输出
- -3dB 带宽($G=+1$): 150MHz (典型值)
- 低输入偏置电流: 1pA (典型值)
- 静态电流: 每个放大器 2.8mA (典型值)
- 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$
- 小型封装结构:

CD8051 采用 SOT23-5 和 SC70-5 封装

CD8052 采用 SOP-8 和 MSOP-8 封装

CD8054 采用 SOP-14 和 TSSOP-14 封装

CD8051N 采用 SOT23-6 和 SC70-6 封装

CD8052N 采用 MSOP-10 封装

产品应用

- 成像设备
- 光电二极管前置放大器
- DVD/CD
- 滤波器
- 专业摄像机及照相机
- 手持装置
- 基站
- 驱动器

产品描述

CD8051 / 1N (单路运放), CD8052 / 2N (双路运放), CD8054 (四路运放) 是具有易用性和低功耗的轨至轨输出电压反馈放大器。他们在电流反馈放大器中典型的带宽和转换率。所有产品具有宽输入共模电压范围和输出电压摆幅, 能够在低至 2.5V 的单电源供电情况下易于使用。尽管成本较低, CD8051 系列仍提供了出色的整体性能。它们提供高达 250MHz ($G=+1$) 的宽带宽, 以及高达 52MHz ($G=+2$) 的 0.1dB 平坦度, 并具有典型低功率, 每个放大器为 2.8mA。

CD8051 系列产品的低失真、快速设置使其适合高速缓存 A/D 或 D/A 转换器。CD8051/2N 具有掉电禁用功能, 这样可以减少 75 μA 的供电电流。这些特点使 CD8051/2N 适合编写设备和电池供电设备应用, 在这些设备中, 尺寸和功耗至关重要。该系列所有产品能够在 -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 大范围的温度环境下使用。

目录

产品特性	- 1 -
产品应用	- 1 -
产品描述	- 1 -
引脚分配	- 3 -
绝对最大额定值	- 4 -
电气特性	- 5 -
典型性能	- 8 -
应用说明	- 10 -
典型应用电路	- 12 -
封装外形及尺寸	- 14 -
包装/订购信息	- 23 -
修订日志	- 24 -

引脚分配

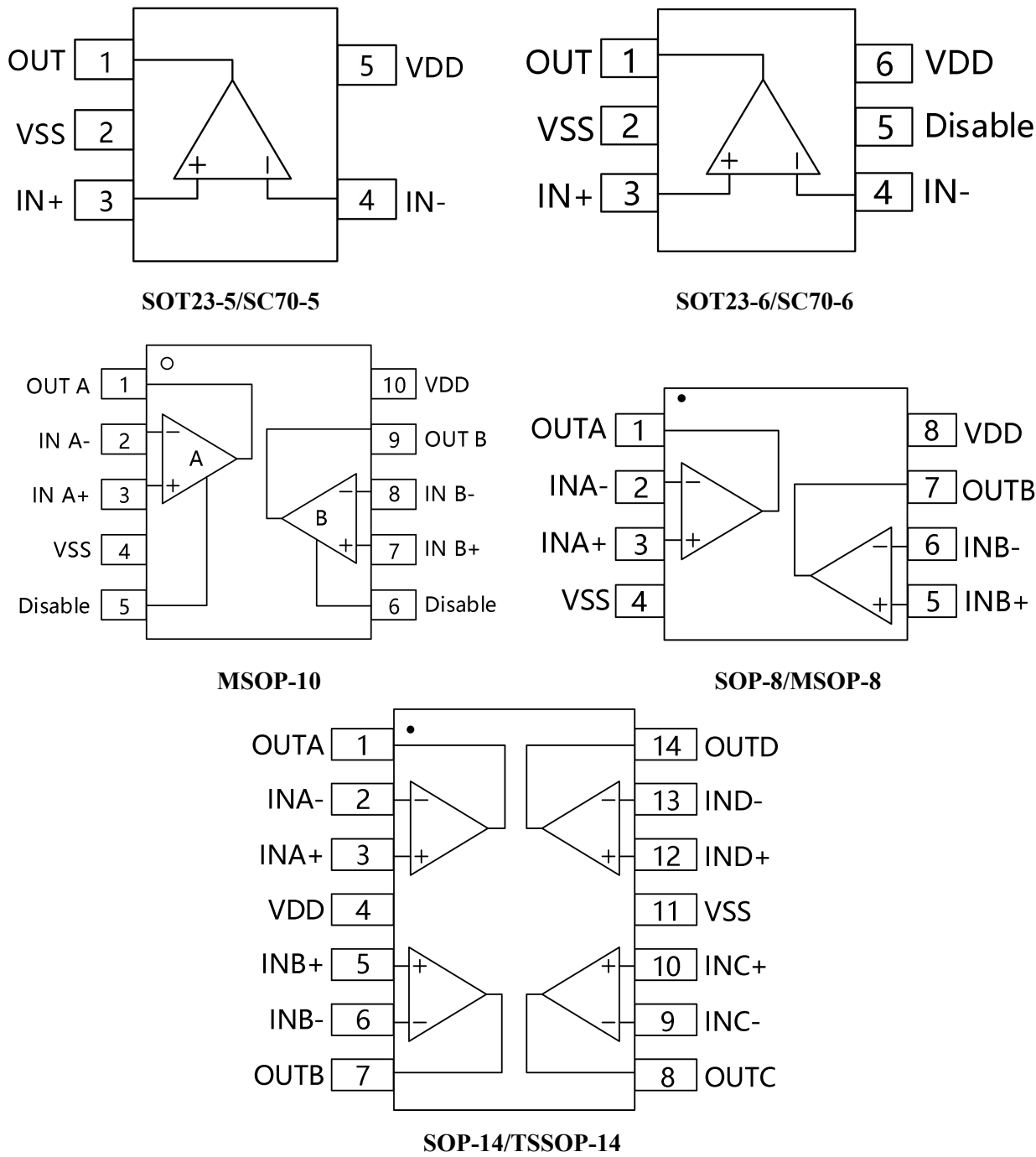


图 1. 引脚定义

绝对最大额定值

使用条件	最小值	最大值
供电电压 (V _{DD} 至 VSS)	-0.5V	+7.5V
模拟输入电压(IN+ 或 IN-)	VSS-0.5V	V _{DD} +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	-65℃	+150℃
引脚温度 (焊接时间 10 秒)	+300℃	
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	
SOT23-6, 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	400V	

电气特性

($G = +2$, $R_F = 887\Omega$, $R_G = 887\Omega$, 并且 $R_L = 150\Omega$ 与 $V_{DD}/2$ 相关联, 除非另外说明. $T_A = +25^\circ\text{C}$ 下的典型值。)

参数	条件	CD8051/CD8052/CD8054/CD8051N/CD8052N						
		典型值	不同温度下的最小值/最大值					
		+25℃	+25℃	0℃至 70℃	-40℃ 至 85℃	-40℃至 125℃	单位	最小/ 最大
动态特性								
3dB小信号带宽	G=+1,V _O =0.1V _p -,R _F =24Ω,R _L =150Ω	180	--	--	--	--	MHz	TYP
	G=+1,V _O =0.1V _p -p,R _F =24Ω,R _L =1kΩ	250	--	--	--	--	MHz	TYP
	G=+2,V _O =0.1V _p -p,R _L =50Ω	55	--	--	--	--	MHz	TYP
	G=+2,V _O =0.1V _p -p,R _L =1500Ω	93	--	--	--	--	MHz	TYP
	G=+2,V _O =0.1V _p -p,R _L =1kΩ	122	--	--	--	--	MHz	TYP
	G=+2,V _O =0.1V _p -p,R _L =10kΩ	130	--	--	--	--	MHz	TYP
增益带宽积	G=+10,R _L =150Ω	115	--	--	--	--	MHz	TYP
	G=+10,R _L =1kΩ	150	--	--	--	--	MHz	TYP
0.1dB平坦度带宽	G=+2,V _O =0.1V _p -,R _L =150Ω,R _F =887Ω	52	--	--	--	--	MHz	TYP
压摆率	G=+1,2VOutputStep	77/-151	--	--	--	--	V/μs	TYP
	G=+2,2VOutputStep	88/-119	--	--	--	--	V/μs	TYP
	G=+2,4VOutputStep	93/-131	--	--	--	--	V/μs	TYP
上升下降时间	G=+2,V _O =0.2V _p -p,10%to 90%	4.5	--	--	--	--	ns	TYP

	$G=+2, V_O=2V_{p-p}, 10\% \text{ to } 90\%$	18	--	--	--	--	ns	TYP
0.1%精度的设置时间	$G=+2, 2V_{\text{OutputStep}}$	50	--	--	--	--	ns	TYP
过载恢复时间	$V_{IN}-G=+V_{DD}$	18	--	--	--	--	ns	TYP
噪声/失真性能								
输入电压噪声	$f = 1\text{MHz}$	4.9	--	--	--	--	nV/Hz	TYP
差分增益误差 (NTSC)	$G = +2, R_L = 150\Omega$	0.03	--	--	--	--	%	TYP
微分相位误差 (NTSC)	$G = +2, R_L = 1k\Omega$	0.08	--	--	--	--	degree	TYP
直流性能								
输入失调电压 (V_{OS})	$V_{DD}=2.5V; V_{SS}=-2.5V$; $V_{IN+}=V_{IN-}=V_{CM}=0V$;	± 2	± 8	± 8.9	± 9.5	± 9.8	mV	MAX
输入失调电压漂移	--	2	--	--	--	--	$\mu V/^{\circ}C$	TYP
输入偏置电流 (I_B)	$V_{DD}=2.5V; V_{SS}=-2.5V; V_{CM}=V_{REF}=0V$	1	--	--	--	--	pA	TYP
输入失调电流 (I_{OS})	$V_{DD}=2.5V; V_{SS}=-2.5V; V_{CM}=V_{REF}=0V$	2	--	--	--	--	pA	TYP
开环增益 (A_{OL})	$V_O = 0.3V \text{ 至 } 4.7V, R_L = 150\Omega$	80	75	74	74	73	dB	MIN
	$V_O = 0.2V \text{ 至 } 4.8V, R_L = 1k\Omega$	104	91	91	91	80	dB	MIN
输入特性								
输入共模电压范围 (V_{CM})	--	-0.2 至 +3.8	--	--	--	--	V	TYP
共模抑制比 (CMRR)	$V_{CM} = -0.1V \text{ 至 } +3.5V$	80	66	65	65	62	dB	MIN

($G=+2, R_F=887\Omega, R_G=887\Omega$, 并且 $R_L=150\Omega$ 与 $V_{DD}/2$ 相关联, 除非另外说明. $T_A = +25^{\circ}C$ 下的典型值。)

参数	条件	CD8051/CD8052/CD8054/CD8051N/CD8052N						
		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
输出特性								
输出电压范围	R _L = 150Ω	0.12	--	--	--	--	V	TYP
	R _L = 1kΩ	0.03	--	--	--	--	V	TYP
输出电流	f<100kHz	80	60	--	--	--	mA	MIN
闭环输出阻抗		0.08	--	--	--	--	Ω	TYP
掉电工作模式失效								
(CD8051/2N) 启动时间	--	236	--	--	--	--	ns	TYP
关闭时间	--	52	--	--	--	--	ns	TYP
关断电压失效	--	--	0.8	--	--	--	V	MAX
导通电压失效	--	--	2	--	--	--	V	MIN
供电电源								
工作电压范围	--	--	2.5	2.7	2.7	2.7	V	MIN
	--	--	5.5	5.5	5.5	5.5	V	MAX
静态电流 (每个放大器)	VDD = 2.5V;VSS=-2.5V; VIN+=VIN-=VCM=0V; Without RL	2.8	3.65	--	--	--	mA	MAX
每个放大器失效时供电电流 (CD8051/2N only)	ΔVDD = +2.7V 至 +5.5V, VCM = (-VDD) +0.5	50	70	85	100	137	μA	MAX
电源电压抑制比 (PSRR)	VDD +1.25V ~ +2.75V,VSS -1.25V~-2.75V VCM=0V, V _O =0V	80	67	67	62	62	dB	MIN

典型性能

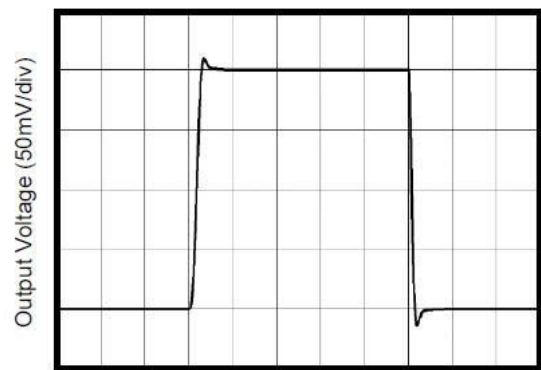
($V_{DD}=+5V$, $G=+2$, $R_F=887\Omega$, $R_G=887\Omega$, 并且 $R_L=150\Omega$ 与 $V_{DD}/2$ 相关联, 除非另外说明。 $T_A=+25^\circ\text{C}$ 下的典型值。)

Non-Inverting Large-Signal Step Response



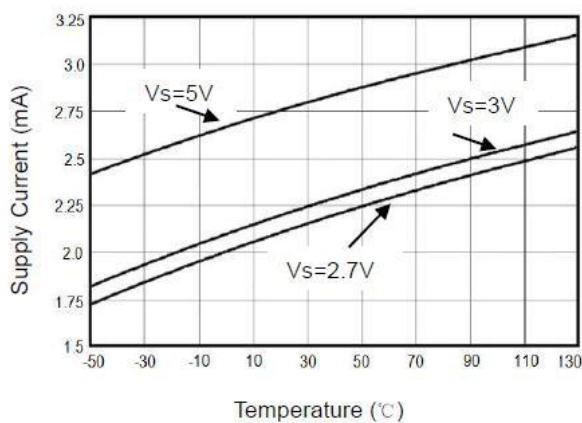
Time (50ns/div)

Non-Inverting Small-Signal Step Response

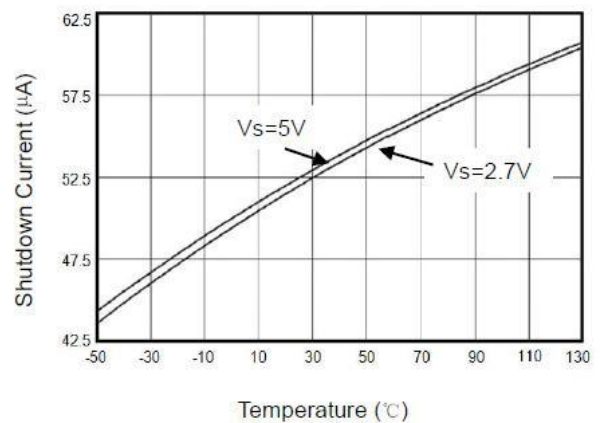


Time (50ns/div)

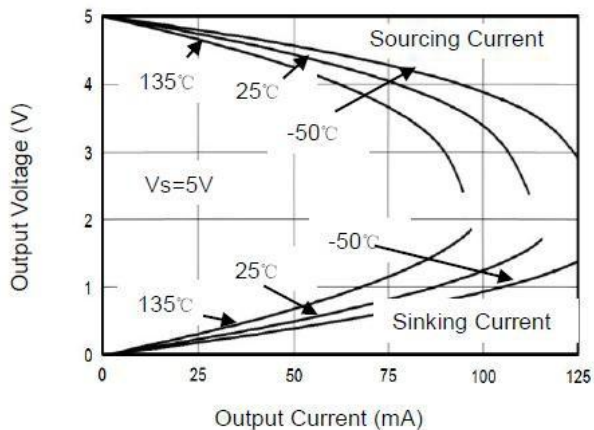
Supply Current vs. Temperature



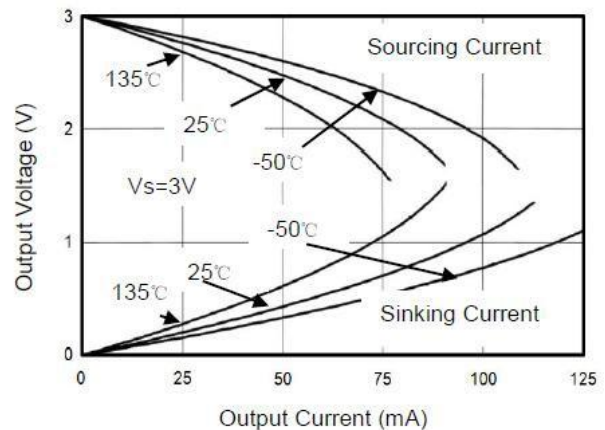
Shutdown Current vs. Temperature



Output Voltage Swing vs. Output Current

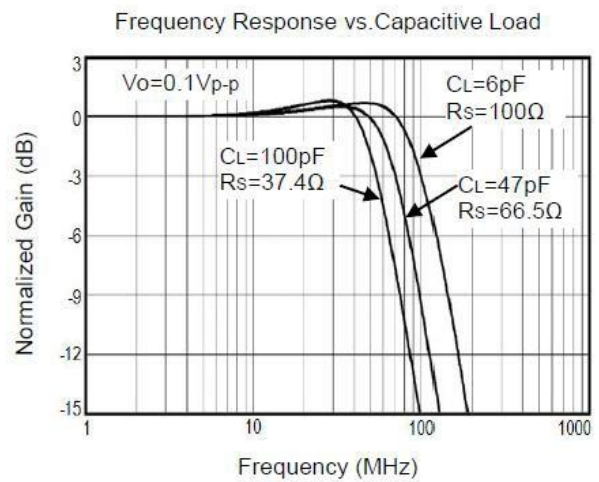
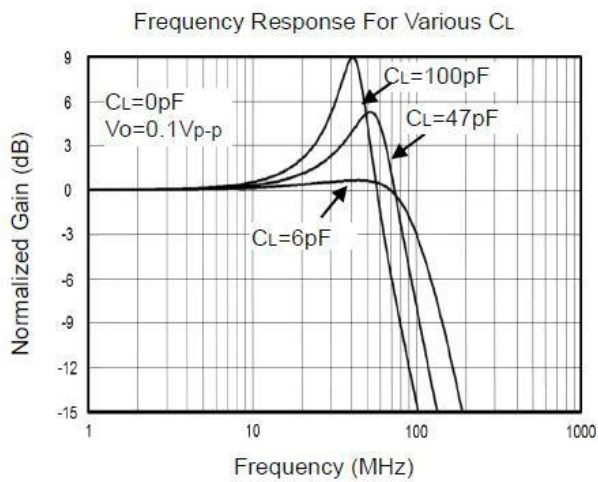
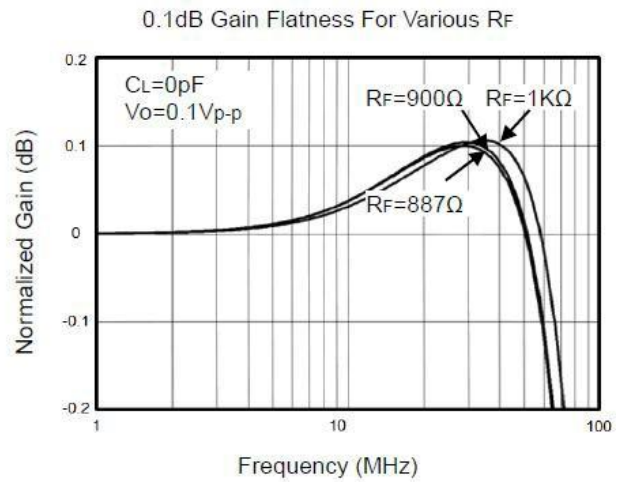
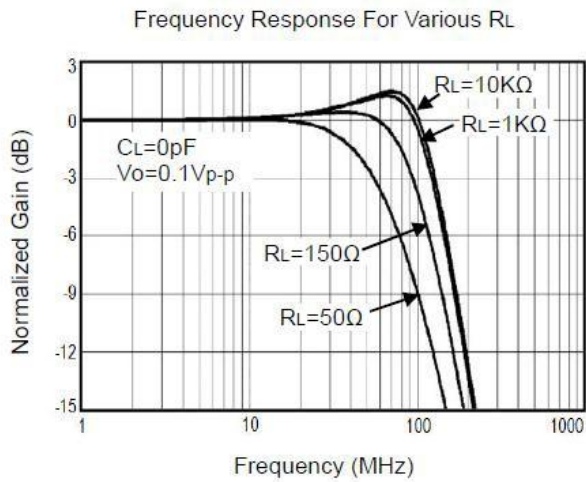
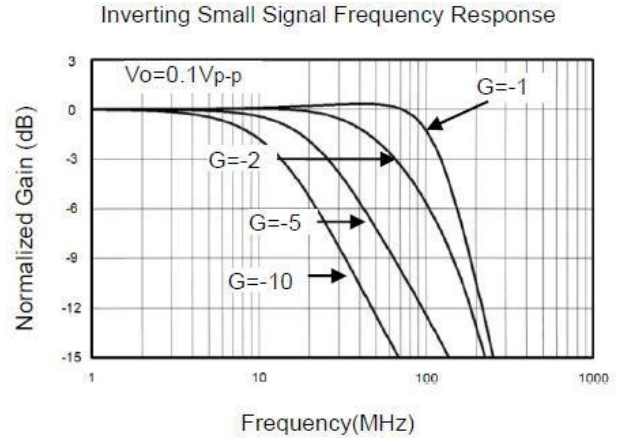
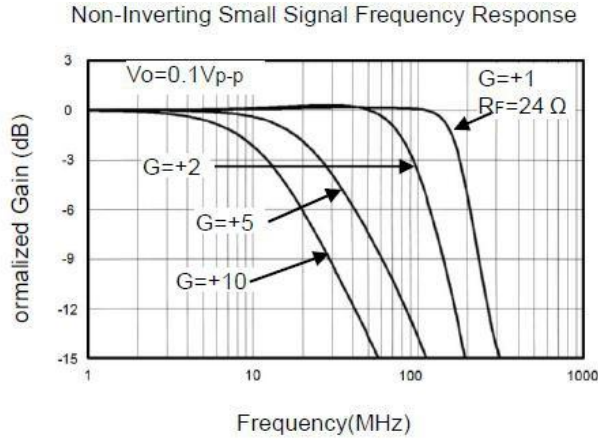


Output Voltage vs. Output Current

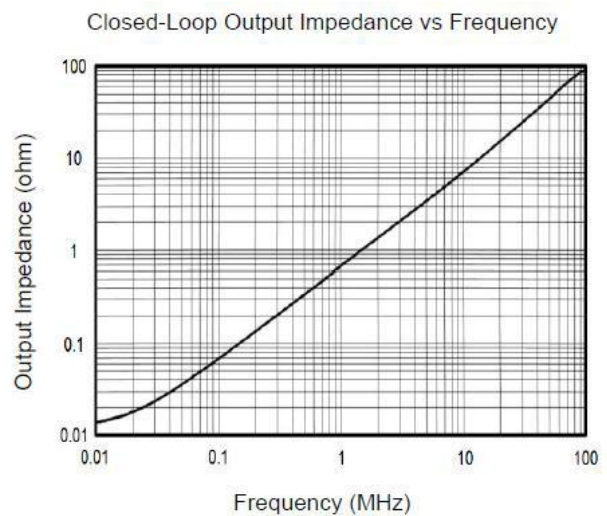
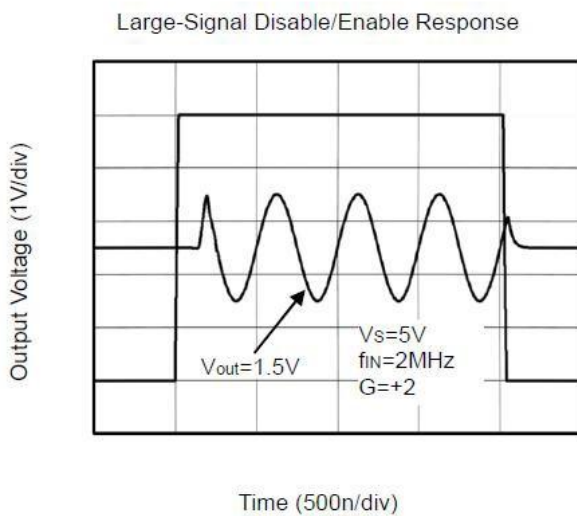
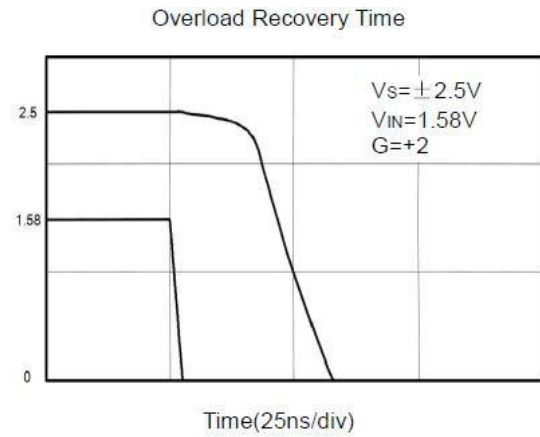
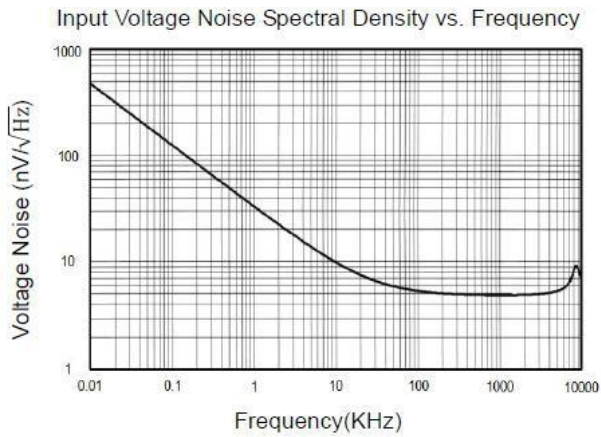


(V)

DD=+5V, $G=+2$, $R_F=887\Omega$, $R_G=887\Omega$, 并且 $R_L=150\Omega$ 与 $V_{DD}/2$ 相关联, 除非另外说明。 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 下的典型值。)



($V_{DD}=+5\text{V}$, $G=+2$, $R_F=887\Omega$, $R_G=887\Omega$, 并且 $R_L=150\Omega$ 与 $V_{DD}/2$ 相关联, 除非另外说明。 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 下的典型值。)



应用说明

驱动电容负载

CD805X 系列运算放大器，单位增益稳定，应用范围广泛，CD805X 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

CD805X 串联使用时可由直流单电源供电，供电电压：2.5V -5.5V，和交流双电源供电，供电电压： $\pm 1.25V$ 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

CD805X 串联的低电源电流（每个通道标称电流：2.8mA）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

CD805X 串联能够在 2.5V -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。CD805X 串联输出电压在供电轨低电阻性负载 ($>1\text{k}\Omega$) 下产生至少 30mV 的摆幅, 中等电阻性负载 (150Ω) 下产生 120mV 的摆幅。

电容负荷

CD805X 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。

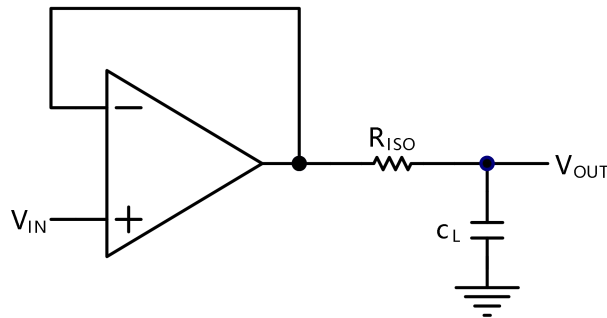


图 2. 使用绝缘电阻间接驱动电容

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。

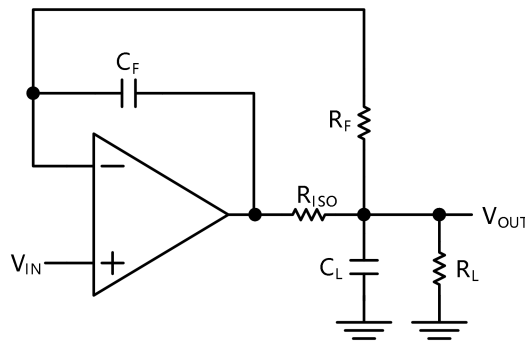


图 3. 带直流精度的间接驱动电容性负载

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 CD805X 的差分放大器如图 4 所示。

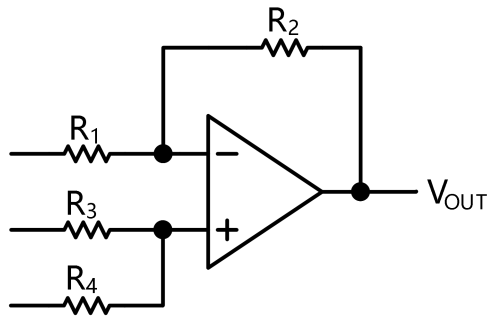


图 4. 差分放大器

$$V_{OUT} = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \right) \frac{R_4}{R_1} V_{It} - \frac{R_2}{R_1} V_{It} + \left(\frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \right) \frac{R_3}{R_1} V_{Rth}$$

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

$$V_{OUT} = \frac{R_2}{R_1} (V_{It} - V_{It}) + V_{Rth}$$

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。

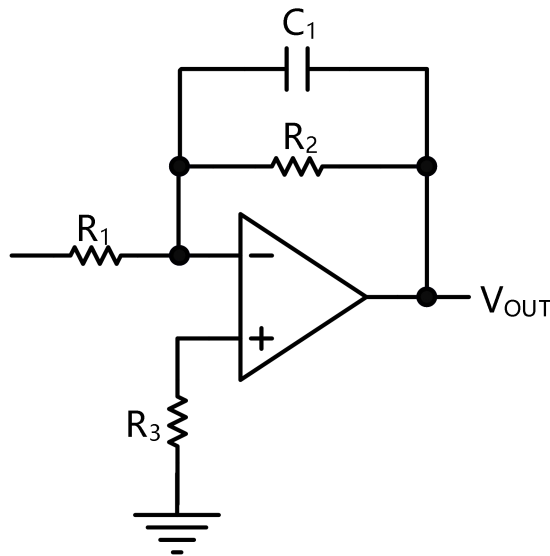


图 5.有源低通滤波器

视频驱动

CD805x 能够如图 6 所示在视频应用中使用

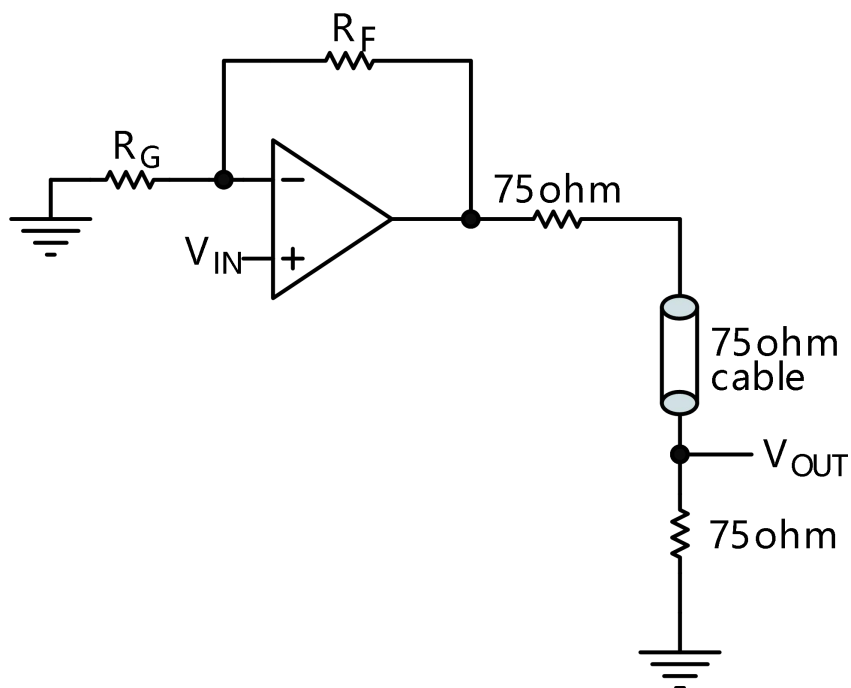
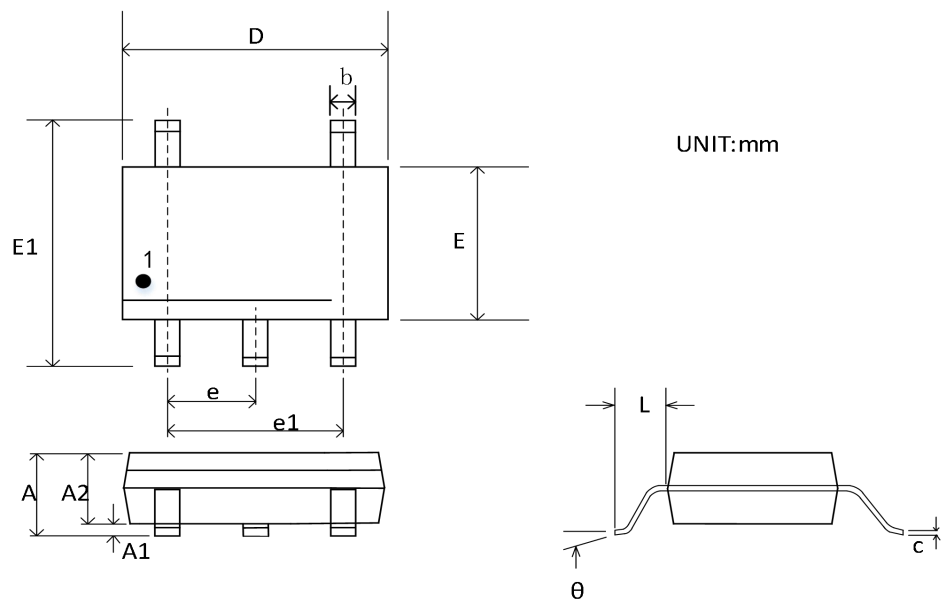


图 6. 典型的视频驱动

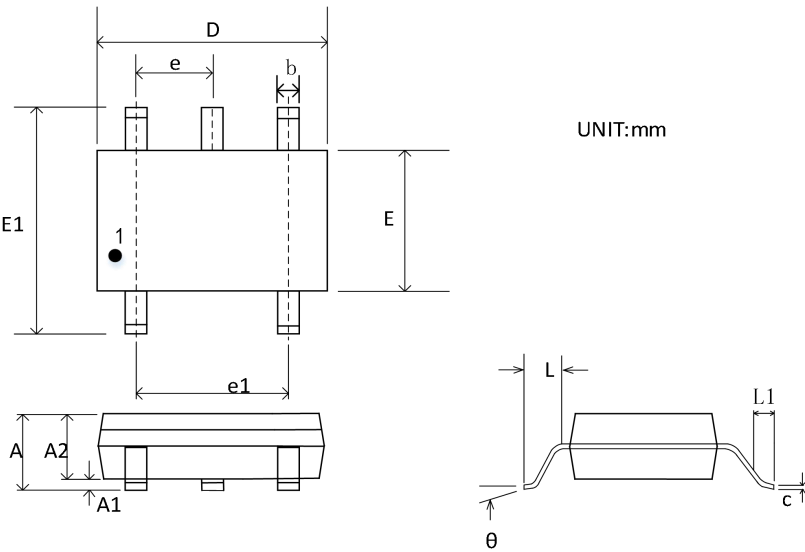
封装外形及尺寸

SOT23-5



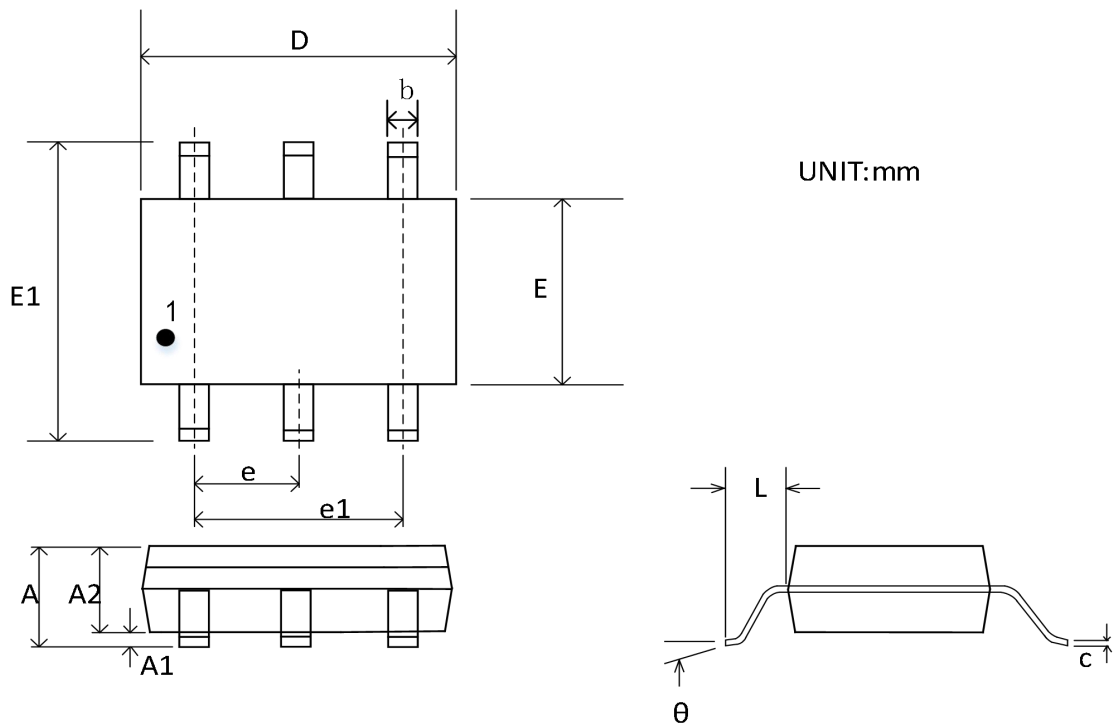
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	1.050	1.250
A1	0.000	0.100
A2	1.050	1.150
b	0.300	0.500
c	0.100	0.200
D	2.820	3.020
E	1.500	1.700
E1	2.650	2.950
e	0.950 BSC	
e1	1.800	2.000
L	0.300	0.600
θ	0°	8°

SC70-5



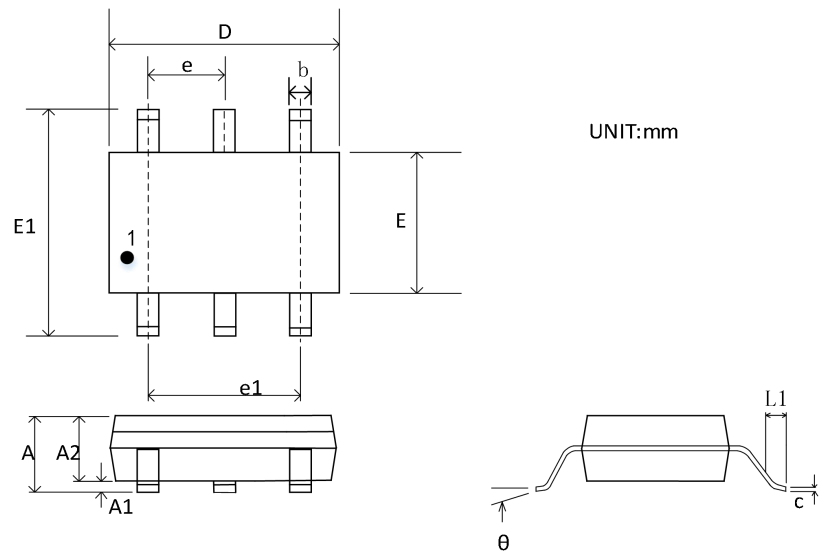
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	0.900	1.100
A1	0.000	0.100
A2	0.900	1.000
b	0.150	0.350
C	0.080	0.150
D	2.000	2.200
E	1.150	1.350
E1	2.150	2.450
e	0.650 TYP	
e1	1.200	1.400
L	0.525 REF	
L1	0.260	0.460
θ	0°	8°

SOT23-6



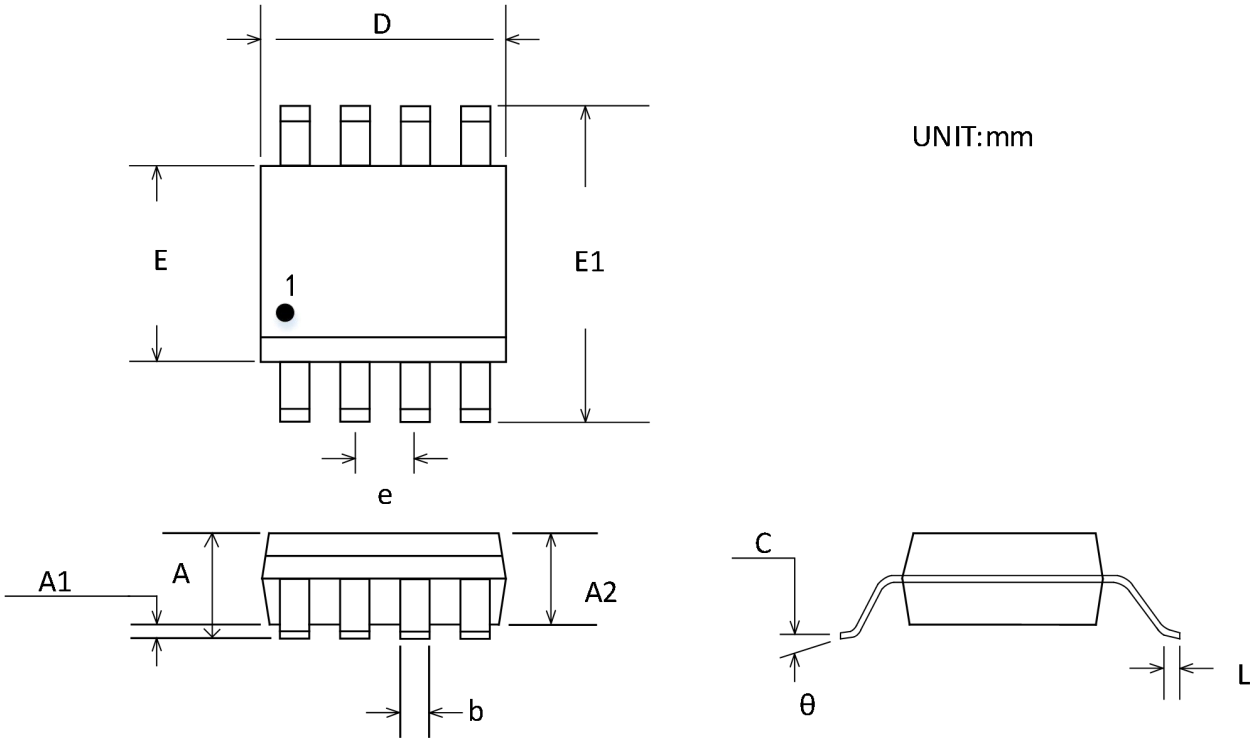
符号	尺寸 (mm)	
	最小值	最大值
A	1.050	1.250
A1	0.000	0.100
A2	1.050	1.150
b	0.300	0.500
C	0.100	0.200
D	2.820	3.020
E	1.500	1.700
E1	2.650	2.950
e	0.950 BSC	
e1	1.900 BSC	0.075 BSC
L	0.300	
θ	0°	8°

SC70-6



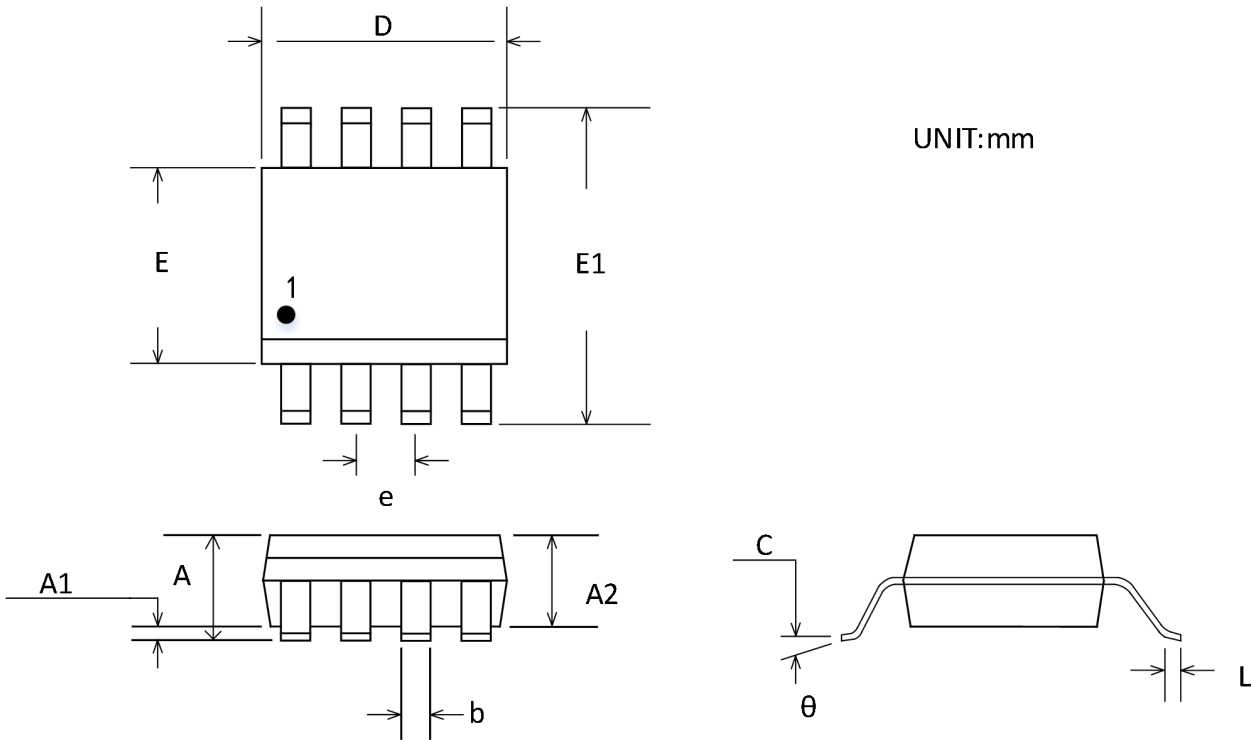
符号	尺寸 (mm)	
	最小值	最大值
A	0.800	1.100
A1	0.000	0.100
A2	0.700	1.000
b	0.150	0.300
C	0.150BSC	
D	1.850	2.150
E	1.100	1.400
E1	1.800	2.400
e	0.650 TYP	
e1	1.200	1.400
L1	0.260	0.460
θ	0°	8°

MSOP-8



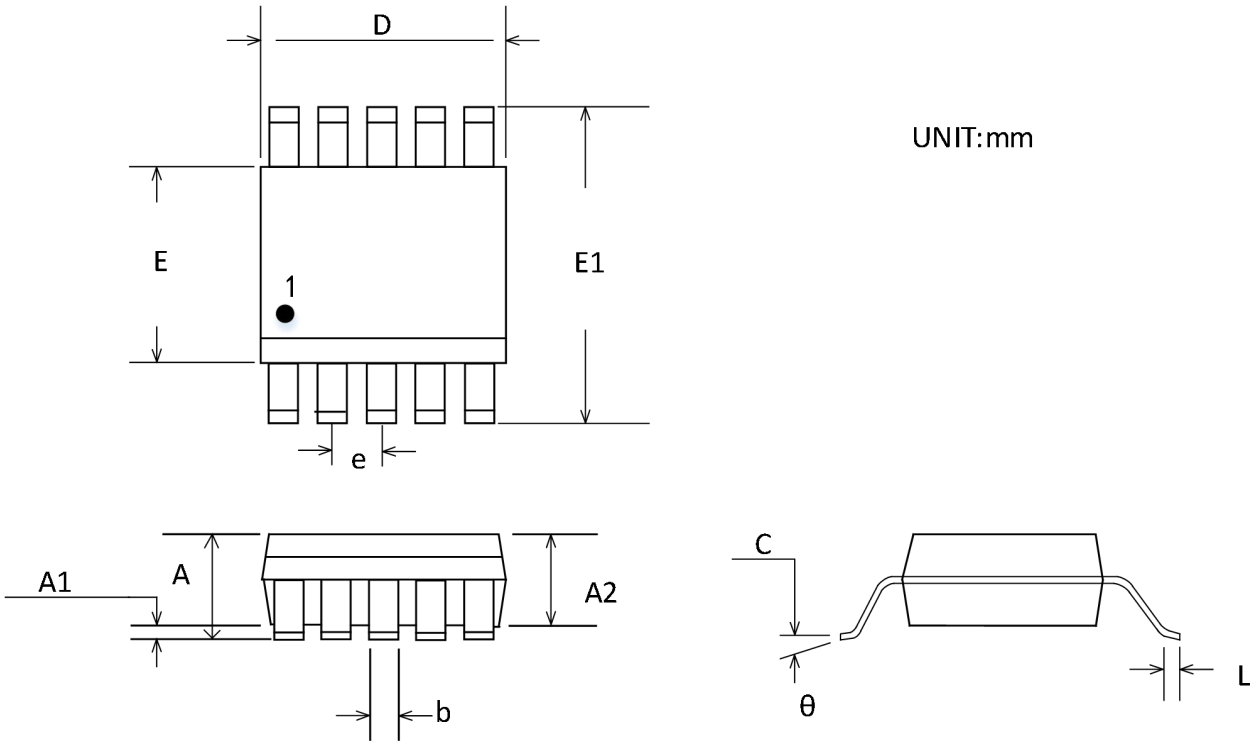
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	0.820	1.100
A1	0.020	0.150
A2	0.750	0.950
b	0.250	0.380
c	0.090	0.230
D	2.900	3.100
E	2.900	3.100
E1	4.750	5.050
e	0.650 BSC	
L	0.400	0.800
θ	0°	6°

SOP-8



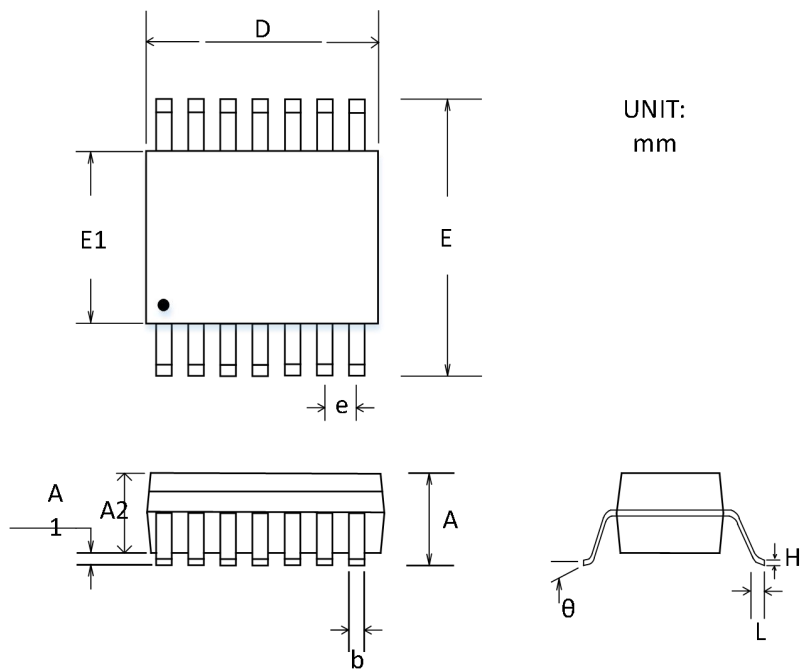
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
b	0.330	0.510
c	0.170	0.250
D	4.800	5.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.200
e	1.270 BSC	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

MSOP-10



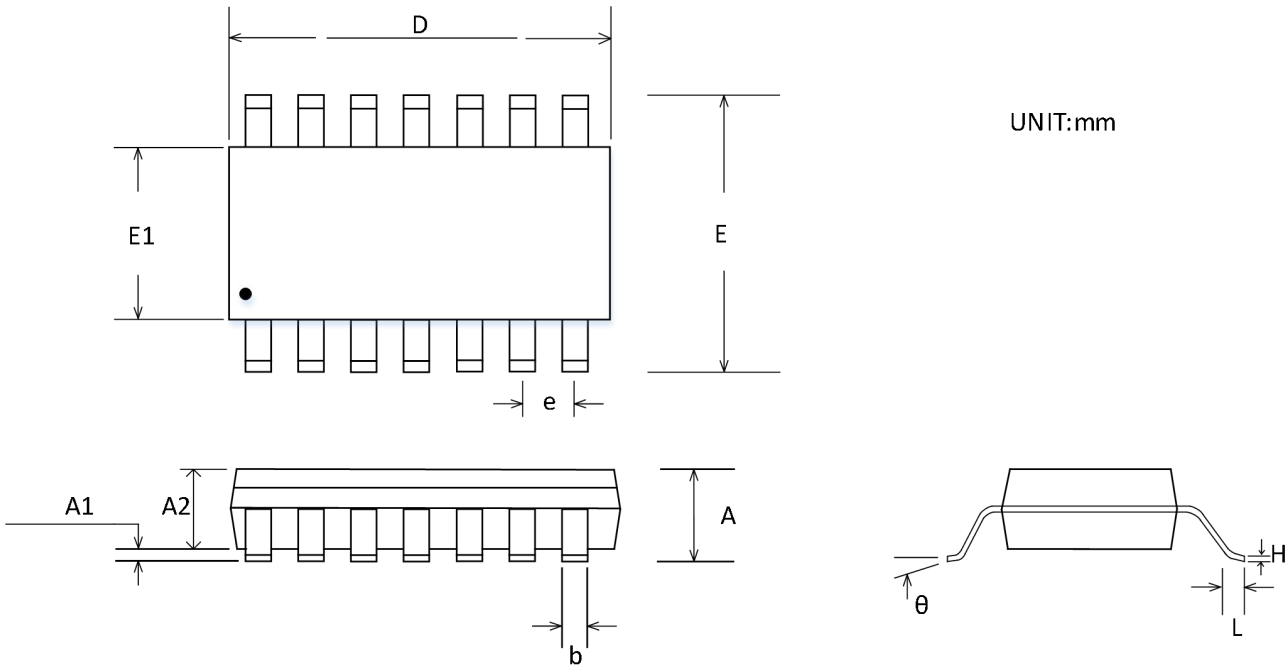
符号	尺寸 (mm)	
	最小值	最大值
A	0.820	1.100
A1	0.020	0.150
A2	0.750	0.950
b	0.180	0.280
c	0.090	0.230
D	2.900	3.100
E	2.900	3.100
E1	4.750	5.050
e	0.50 BSC	
L	0.400	0.800
θ	0°	6°

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
CD8051ASC5	-40℃~125℃	SC70-5	编带和卷盘,每卷 3000
CD8051AST5	-40℃~125℃	SOT23-5	编带和卷盘,每卷 3000
CD8051NSC6	-40℃~125℃	SC70-6	编带和卷盘,每卷 3000
CD8051NST6	-40℃~125℃	SOT23-6	编带和卷盘,每卷 3000
CD8052AS8	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 2500
CD8052AS8-RL	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD8052AS8-REEL	-40℃~125℃	SOP-8	编带和卷盘,每卷 4000
CD8052NMS10	-40℃~125℃	MSOP-10	编带和卷盘,每卷 3000
CD8052AMS8	-40℃~125℃	MSOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD8054ATS14	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 2500
CD8054ATS14-RL	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 3000
CD8054ATS14-REEL	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 4000
CD8054AS14	-40℃~125℃	SOP-14	编带和卷盘,每卷 2500
CD8054AS14-RL	-40℃~125℃	SOP-14	编带和卷盘,每卷 3000
CD8054AS14-REEL	-40℃~125℃	SOP-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	