

## 低功耗、高精度、轨到轨输入输出运算放大器

### 产品简述

MS6031/2/3/4 是单通道、双通道、带片选的单通道、四通道的轨到轨输入输出单电源运放。它们具有很低的功耗、低的失调电压、轨到轨的输入输出，很适合电池供电和便携式电子系统。

MS6031/2/3/4 具有单位增益稳定性和宽的信号带宽，使得该产品适合诸如电池电流检测和传感器信号处理电路。

### 主要特点

- 轨到轨输入、输出
- 低失调电压:  $\pm 150\mu\text{V}$
- 低静态电流:  $1\mu\text{A}$
- 电源电压范围: 1.8V 到 5.5V
- 增益带宽: 13kHz
- 温度范围:  $-40^{\circ}\text{C}$  到  $125^{\circ}\text{C}$

### 应用

- 条形码扫描仪
- 传感器
- 电池电流检测
- 便携式电子产品

### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS6031	SOP8	MS6031
*MS6031M	MSOP8	MS6031M
*MS6032	SOP8	MS6032
*MS6032M	MSOP8	MS6032M
*MS6033	SOP8	MS6033
*MS6033M	MSOP8	MS6033M
*MS6034	SOP14	MS6034
*MS6034T	TSSOP14	MS6034T

\*暂未提供此封装。若有需要，请联系杭州瑞盟销售中心



SOP8



MSOP8

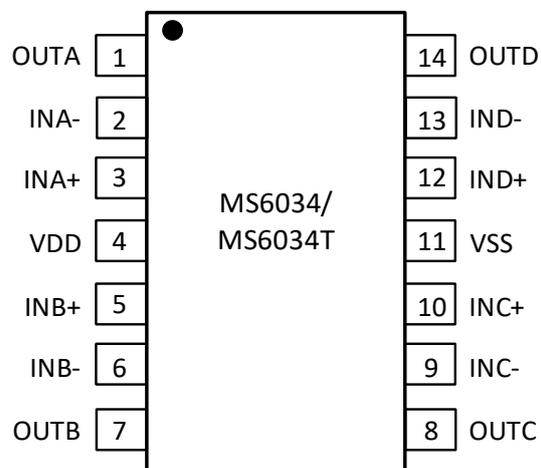
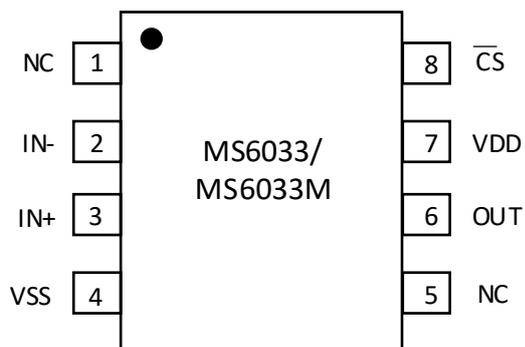
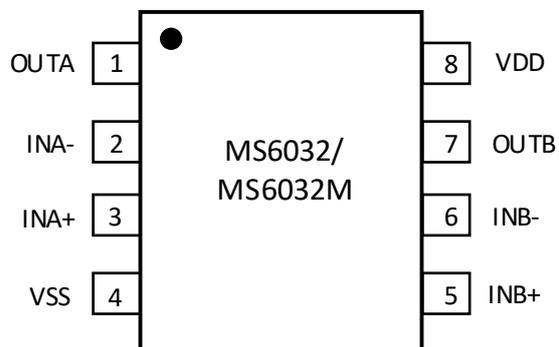
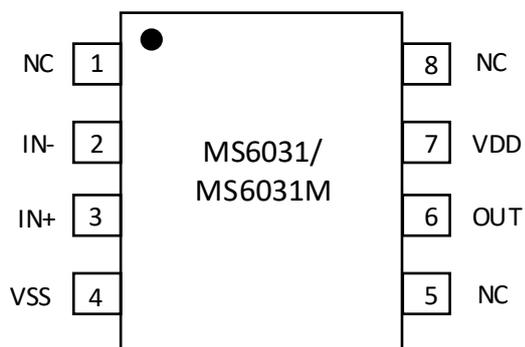


SOP14



TSSOP14

管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
<b>MS6031/MS6031M</b>			
1	NC	-	无连接
2	IN-	I	通道反向端输入
3	IN+	I	通道同向端输入
4	VSS	-	负电源
5	NC	-	无连接
6	OUT	O	通道输出
7	VDD	-	正电源
8	NC	-	无连接
<b>MS6032/MS6032M</b>			
1	OUTA	O	A 通道输出
2	INA-	I	A 通道反向端输入
3	INA+	I	A 通道同向端输入
4	VSS	-	负电源
5	INB+	I	B 通道同向端输入
6	INB-	I	B 通道反向端输入
7	OUTB	O	B 通道输出
8	VDD	-	正电源
<b>MS6033/MS6033M</b>			
1	NC	-	无连接
2	IN-	I	通道反向端输入
3	IN+	I	通道同向端输入
4	VSS	-	负电源
5	NC	-	无连接
6	OUT	O	通道输出
7	VDD	-	正电源
8	$\overline{\text{CS}}$	I	片选信号，低电平有效

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
<b>MS6034/MS6034T</b>			
1	OUTA	O	A 通道输出
2	INA-	I	A 通道反向端输入
3	INA+	I	A 通道同向端输入
4	VDD	-	正电源
5	INB+	I	B 通道同向端输入
6	INB-	I	B 通道反向端输入
7	OUTB	O	B 通道输出
8	OUTC	O	C 通道输出
9	INC-	I	C 通道反向端输入
10	INC+	I	C 通道同向端输入
11	VSS	-	负电源
12	IND+	I	D 通道同向端输入
13	IND-	I	D 通道反向端输入
14	OUTD	O	D 通道输出

## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
电源电压	VDD-VSS	7.0	V
输入管脚电流		±2.0	mA
模拟输入	VIN+,VIN-	VSS-1.0 ~ VDD+1.0	V
其它输入和输出		VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
差分输入电压		VDD-VSS	V
输出管脚和电源管脚电流		±30	mA
存储温度	Tstg	-40 ~ +125	°C
ESD	HBM	>3k	V

## 推荐工作条件

参数	符号	参数范围			单位
		最小	标准	最大	
电源电压范围	VDD	1.8	5	5.5	V

**电气参数**
 $V_{DD}=1.8V$ 到 $5.5V$ ,  $V_{SS}=GND$ ,  $V_{CM}=V_{DD}/2$ ,  $V_{OUT}=V_{DD}/2$ ,  $V_L=V_{DD}/2$ ,  $R_L=1M\Omega$ 到 $V_L$ ,  $\overline{CS}=GND$ 

 注意: 没有特别规定, 环境温度为  $T_A=25^{\circ}C\pm 2^{\circ}C$ 。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入特性</b>						
输入失调电压	$V_{OS}$	$V_{DD}=3V, V_{CM}=1.5V$	-150		+150	$\mu V$
输入偏置电流	$I_B$			$\pm 1.0$	100	$pA$
		$T_A=85^{\circ}C$		60		
		$T_A=125^{\circ}C$		2000	5000	
输入失调电流	$I_{OS}$			$\pm 1.0$		$pA$
共模抑制比	$CMRR$	$-0.3V < V_{CM} < 2.1V, V_{DD}=1.8V$	67	80		$dB$
		$-0.3V < V_{CM} < 5.8V, V_{DD}=5.5V$	80	90		
		$2.75V < V_{CM} < 5.8V, V_{DD}=5.5V$	70	89		
		$-0.3V < V_{CM} < 2.75V, V_{DD}=5.5V$	72	93		
共模输入电压范围	$V_{CMR}$		-0.3		5.8	$V$
大信号增益	$A_{OL}$	$R_L=50k\Omega$ 到 $V_L, 0.2V < V_{OUT} < (V_{DD}-0.2V)$	95			$dB$
输入失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^{\circ}C$ 到 $125^{\circ}C$		$\pm 3.0$		$\mu V/^{\circ}C$
输入阻抗	$Z_{DIFF}$			1013  6		$\Omega    pF$
	$Z_{CM}$			1013  6		$\Omega    pF$
<b>输出特性</b>						
输出高电压	$V_{OH}$	$R_L=50k\Omega$ 到 $V_L$		$V_{DD}-10$		$mV$
输出低电压	$V_{OL}$	$R_L=50k\Omega$ 到 $V_L$		$V_{SS}+10$		$mV$
输出短路电流	$I_{SC}$	$V_{DD}=1.8V$		$\pm 6$		$mA$
		$V_{DD}=5.5V$		$\pm 25$		
<b>电源</b>						
电源电压	$V_{DD}$		1.8		5.5	$V$
电源抑制比	$PSRR$	$V_{CM}=V_{SS}$	70	92		$dB$
静态电流/放大器	$I_{SY}$	$I_O=0, V_{CM}=V_{DD}, V_{DD}=5.5V$		1	1.4	$\mu A$

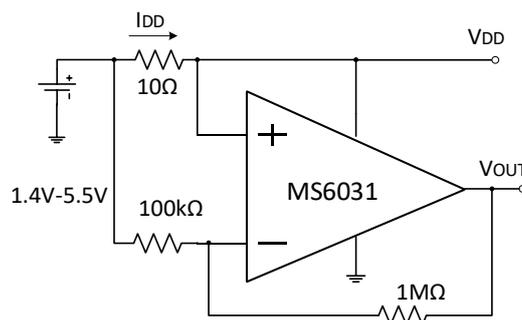
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>动态性能</b>						
增益带宽				13		kHz
压摆率	SR	$R_L = 1M\Omega, C_L = 65pF$ , 上升沿		3		V/ms
		$R_L = 1M\Omega, C_L = 65pF$ , 下降沿		5		V/ms
相位裕度	$\Phi_o$			65		Deg
<b>噪声特性</b>						
输入电压噪声	$e_{n\ p-p}$	f=0.1Hz 到 10Hz		5		$\mu V_{p-p}$
电压噪声密度	$e_n$	f = 1kHz		165		$nV/\sqrt{Hz}$
电流噪声密度	$i_n$	f = 1kHz		0.6		$fA/\sqrt{Hz}$

## 典型应用图

### 电池电流检测

该类型的运算放大器具有宽的共模输入电压，适合用在高压和低压的电池电流检测器，并且超低的静态电流有助于延长电池寿命，轨到轨的输出具有检测低电流的能力。

图 1 所示的电池电流检测电路，电阻值为  $10\Omega$  使得功率损耗最小化。电池电流  $I_{DD}$  流过  $10\Omega$  电阻，引起压降。在允许的范围内，保持运放的共模输入电压低于  $V_{DD}$ 。在最大的输出范围内，也使输出低于  $V_{DD}$ 。



$$I_{DD} = \frac{V_{DD} - V_{OUT}}{(10V/V) \times (10\Omega)}$$

图 1. 电池电流检测电路

### 高精度比较器

在比较器前端，使用运放的高增益改善输入失调。如下图所示结构，增益为  $11V/V$ 。

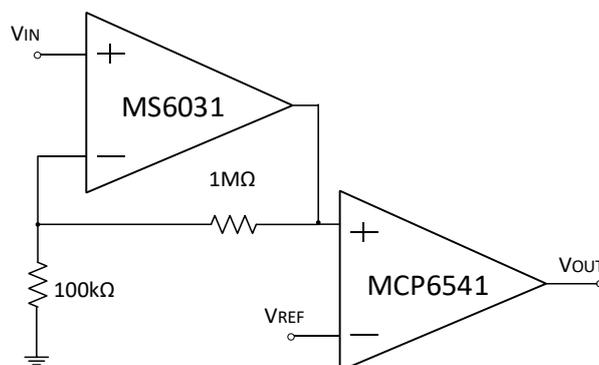
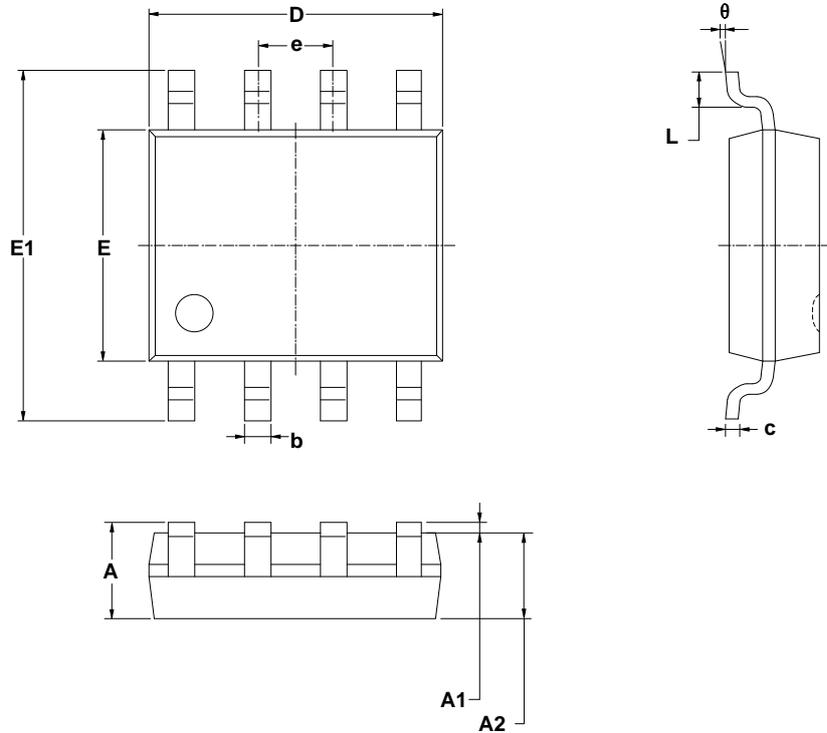


图 2. 高精度比较器

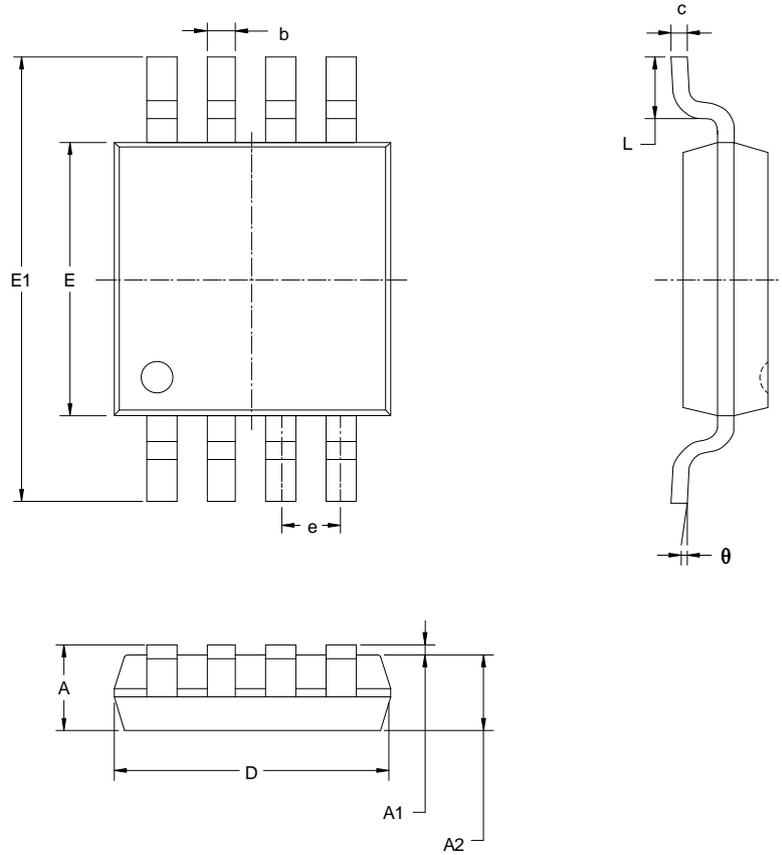
## 封装外形图

SOP8



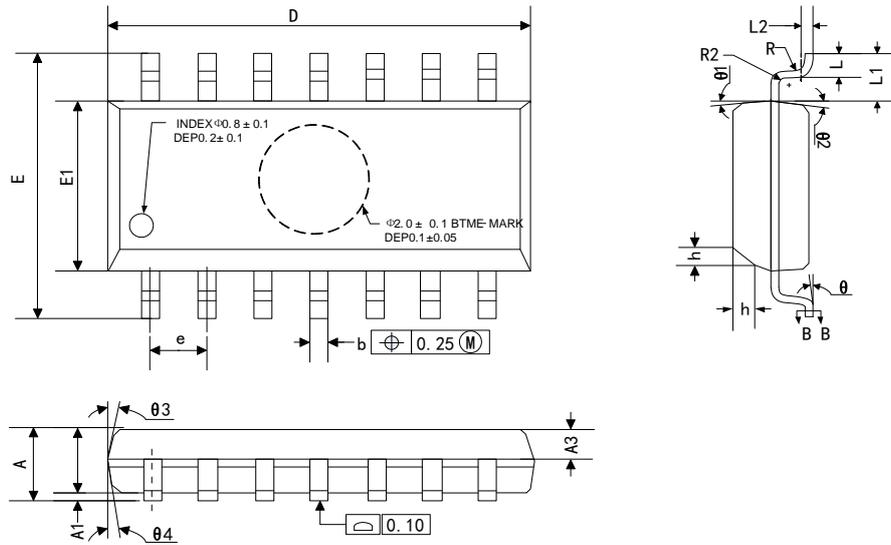
符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.27(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

## MSOP8



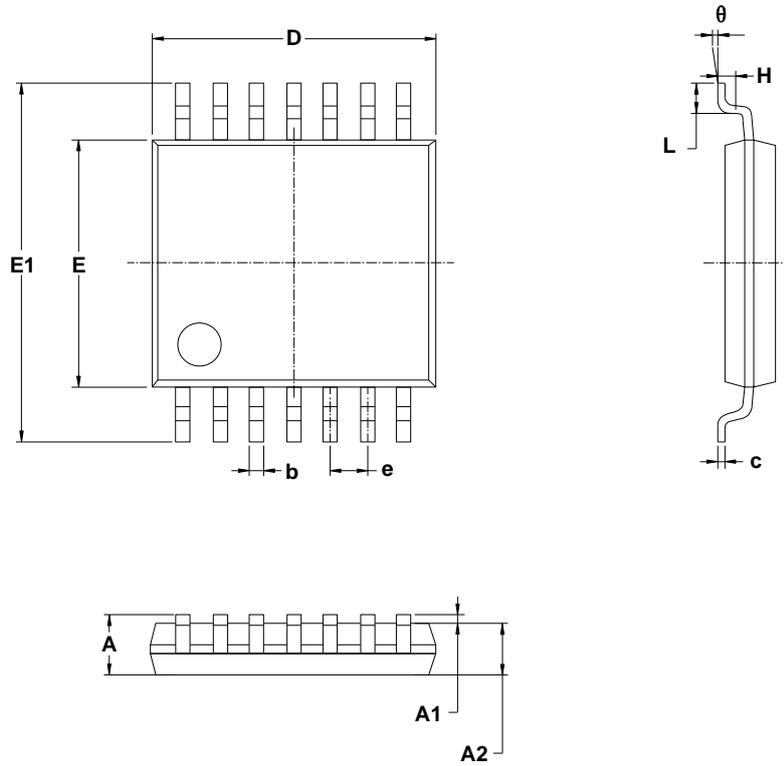
符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.400	0.800	0.016	0.031
$\theta$	0°	6°	0°	6°

## SOP14



符号	尺寸 (毫米)		
	最小	典型	最大
A	1.35		1.75
A1	0.10		0.25
A2	1.25		1.65
A3	0.55		0.75
D	8.53		8.73
E	5.80		6.20
E1	3.80		4.00
e	1.27(BSC)		
L	0.45		0.80
L1	1.04(REF)		
L2	0.25(BSC)		
R	0.07		
R1	0.07		
h	0.30		0.50
$\theta$	0°		8°
$\theta 1$	6°	8°	10°
$\theta 2$	6°	8°	10°
$\theta 3$	5°	7°	9°
$\theta 4$	5°	7°	9°

## TSSOP14



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A		1.100		0.043
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.08
D	4.900	5.100	0.193	0.201
E	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.500	0.700	0.02	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：MS603X、MS603XM、MS6034、MS6034T

生产批号：XXXXXXX

### 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

### 3. 包装规范说明

型号	封装形式	只/卷	卷/盒	只/盒	盒/箱	只/箱
MS6031	SOP8	2500	1	2500	8	20000
MS6031M	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MS6032	SOP8	2500	1	2500	8	20000
MS6032M	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MS6033	SOP8	2500	1	2500	8	20000
MS6033M	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MS6034	SOP14	2500	1	2500	8	20000
MS6034T	TSSOP14	3000	1	3000	8	24000

## 声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



### MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路1号  
高新软件园9号楼701室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)