

## 单电源、轨到轨输入输出、高精度运放

### 产品简述

MS8551/8552/8554 是轨到轨输入输出的高精度运算放大器，它有极低的输入失调电压和偏置电流，单电源电压范围为 1.8V 到 5V。

MS8551/8552/8554 可应用于温度、位置和压力传感器，医疗设备以及应变计放大器。MS8551/8552/8554 工作温度范围为 -40°C 到 +125°C。

### 主要特点

- 低失调电压：1 $\mu$ V (TYP)
- 轨到轨的输入输出摆幅
- 单电源：1.8V 到 5.5V
- 电压增益：145dB(TYP) (工作电压 5V)
- 电源抑制比：120dB(TYP)
- 共模抑制比：120dB(TYP)
- 极低输入偏置电流：10pA
- 低的工作电流：每个通道 800 $\mu$ A(TYP)
- 过载恢复时间：50 $\mu$ s (工作电压 5V)
- 不需要额外的外部电容

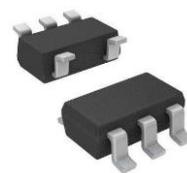
### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS8551S	SOT23-5	8551S
MS8551	SOP8	MS8551
MS8552	SOP8	MS8552
MS8552M	MSOP8	MS8552M
*MS8554	SOP14	MS8554

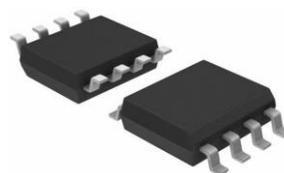
\*暂未提供此封装。若有需要，请联系杭州瑞盟销售中心

### 产品分档信息

档类	失调电压范围( $\mu$ V)	测试条件
A	0-2	电源电压 5V
B	2-6	电源电压 5V
C	6-12	电源电压 5V



SOT23-5



SOP8



MSOP8

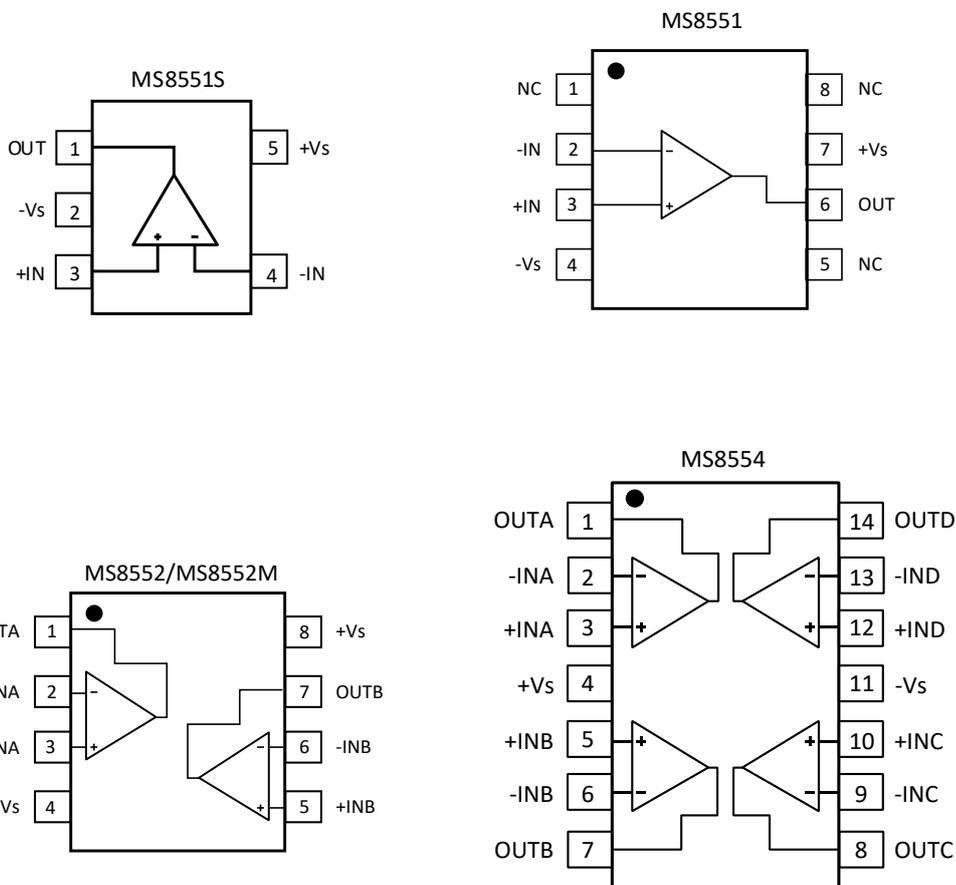


SOP14

### 应用

- 温度测量
- 压力传感器
- 高精度电流传感
- 电子称
- 应变计放大器
- 医疗仪器
- 热电偶放大器
- 手持测试设备

管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
<b>MS8551S</b>			
1	OUT	O	通道输出
2	-Vs	-	负电源
3	+IN	I	通道正向端输入
4	-IN	I	通道反向端输入
5	+Vs	-	正电源
<b>MS8551</b>			
1	NC	-	不连接
2	-IN	I	通道反向端输入
3	+IN	I	通道正向端输入
4	-Vs	-	负电源
5	NC	-	不连接
6	OUT	O	通道输出
7	+Vs	-	正电源
8	NC	-	不连接
<b>MS8552/MS8552M</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	-Vs	-	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	+Vs	-	正电源
<b>MS8554</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	+Vs	-	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	-Vs	-	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	参数范围	单位
电源电压	$V_S$	6	V
输入管脚电压		GND 到 $(+V_S)+0.3$	V
差分输入电压		-5 到 5 (或电源电压, 以较小者为准)	V
结温范围		-65 ~ 150	°C
工作温度	$T_A$	-40 ~ 125	°C
存储温度	$T_{STG}$	-65 ~ 150	°C
焊接温度 (焊接, 10 秒)		260	°C
ESD(HBM)		±3000	V

**电气参数(5V)**

 若无特别说明,  $V_S=+5V$ ,  $V_{CM}=+2.5V$ ,  $V_O=+2.5V$ ,  $T_A=25^\circ C$ 。

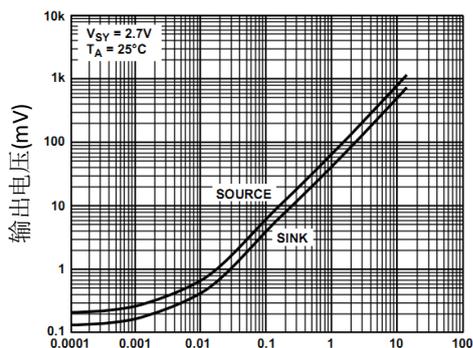
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入特性</b>						
输入失调电压	$V_{OS}$			1	5	$\mu V$
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$			10	
输入偏置电流	$I_B$			10	50	$pA$
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$			4	$nA$
输入失调电流	$I_{OS}$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		150	400	$pA$
输入电压范围			0		5	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0V$ 到 $5V$	100	120		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	95	110		
大信号增益	$A_{VO}$	$R_L = 10k\Omega$ , $V_O = 0.3V$ 到 $4.7V$	125	145		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	120	135		
输入失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T_A$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		0.04	0.05	$\mu V/^\circ C$
<b>输出特性</b>						
高电平输出电压	$V_{OH}$	$R_L = 100k\Omega$ 到 GND	4.99	4.998		V
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	4.99	4.997		
		$R_L = 10k\Omega$ 到 GND	4.95	4.98		V
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	4.95	4.975		
低电平输出电压	$V_{OL}$	$R_L = 100k\Omega$ 到 $+V_S$		3	12	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		5	12	
		$R_L = 10k\Omega$ 到 $+V_S$		10	30	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		15	30	
短路电流	$I_{SC}$		40	70		mA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		75		
<b>电源功耗</b>						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 1.8V$ 到 $5.5V$ , $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	110	120		dB
静态电流/放大器	$I_Q$	$V_O = 0$		850	975	$\mu A$
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		1000	1075	
<b>动态特性</b>						
增益带宽积	GBP	$A_V = +100$		3		MHz
压摆率	SR	$A_V = +1$ , $R_L = 10k\Omega$		0.4		V/ $\mu s$
过载恢复时间				0.05		ms
<b>噪声特性</b>						
电压噪声	$e_{n\ p-p}$	0.1Hz 到 10Hz		1.0		$\mu V_{p-p}$
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1kHz$		42		$nV/\sqrt{Hz}$
电流噪声密度	$i_n$	$f = 10Hz$		2		$fA/\sqrt{Hz}$

**电气参数(2.7V)**

 若无特别说明,  $V_S=+2.7V$ ,  $V_{CM}=+1.35V$ ,  $V_O=+1.35V$ ,  $T_A=25^\circ C$ 。

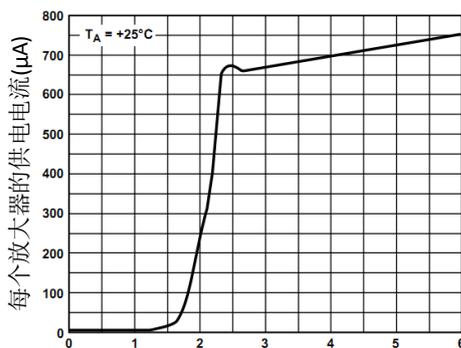
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入特性</b>						
输入失调电压	$V_{OS}$			1	5	$\mu V$
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$			10	
输入偏置电流	$I_B$			10	50	$pA$
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$			4	$nA$
输入失调电流	$I_{OS}$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		150	400	$pA$
输入电压范围			0		2.7	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0V$ 到 $5V$	115	120		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	110	120		
大信号增益	$A_{VO}$	$R_L = 10k\Omega$ , $V_O = 0.3V$ 到 $2.4V$	110	130		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	105	130		
输入失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T_A$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		0.04	0.05	$\mu V/^\circ C$
<b>输出特性</b>						
高电平输出电压	$V_{OH}$	$R_L = 100k\Omega$ 到 GND	2.685	2.697		V
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	2.685	2.696		
		$R_L = 10k\Omega$ 到 GND	2.67	2.68		V
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	2.67	2.675		
低电平输出电压	$V_{OL}$	$R_L = 100k\Omega$ 到 $+V_S$		1	10	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		2	10	
		$R_L = 10k\Omega$ 到 $+V_S$		10	20	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		15	20	
短路电流	$I_{SC}$		20	25		mA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		20		
<b>电源功耗</b>						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 1.8V$ 到 $5.5V$ , $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	110	120		dB
静态电流/放大器	$I_Q$	$V_O = 0$		750	900	$\mu A$
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		950	1000	
<b>动态特性</b>						
增益带宽积	GBP	$A_V = +100$		2		MHz
压摆率	SR	$A_V = +1$ , $R_L = 10k\Omega$		0.4		V/ $\mu s$
过载恢复时间				0.05		ms
<b>噪声特性</b>						
电压噪声	$e_{n-P-P}$	0.1Hz 到 10Hz		1.6		$\mu V_{P-P}$
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1kHz$		75		$nV/\sqrt{Hz}$
电流噪声密度	$i_n$	$f = 10Hz$		2		$fA/\sqrt{Hz}$

典型特性曲线



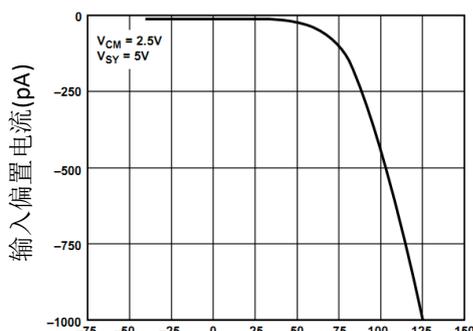
负载电流(mA)

2.7V下输出电压和负载电流关系图



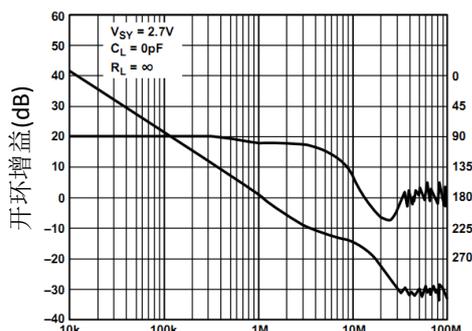
供电电压(V)

每个放大器的供电电流和供电电压的关系图



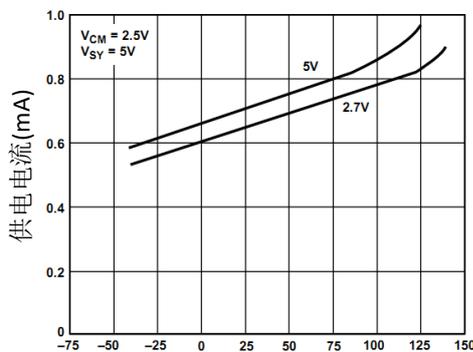
温度(°C)

输入偏置电流和温度的关系图



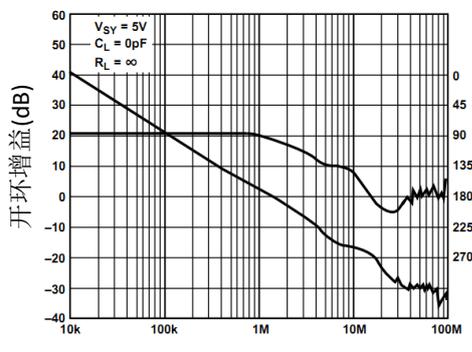
频率(Hz)

2.7V下开环增益和频率的关系图



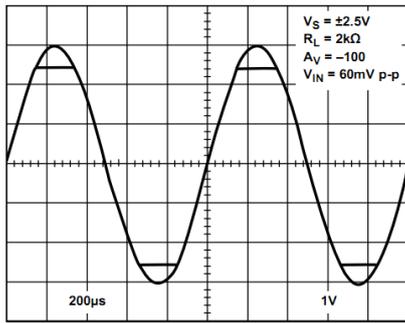
温度(°C)

供电电流和温度的关系图

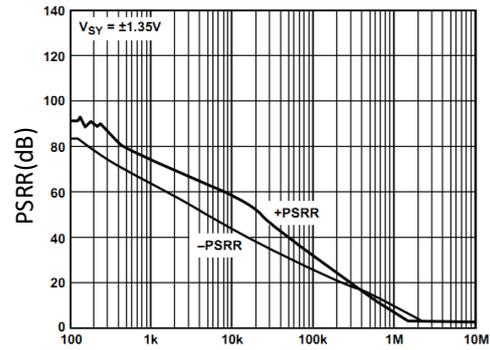


频率(Hz)

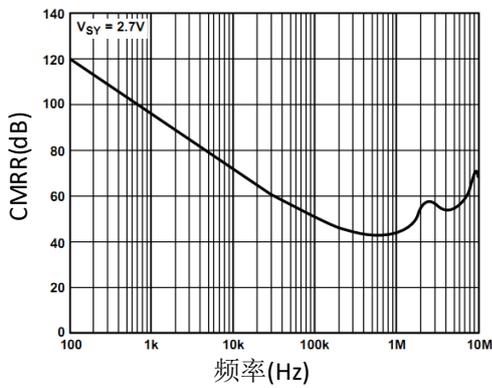
5V下开环增益和频率的关系图



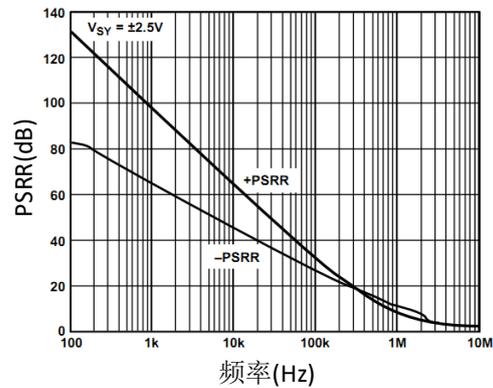
无相转变



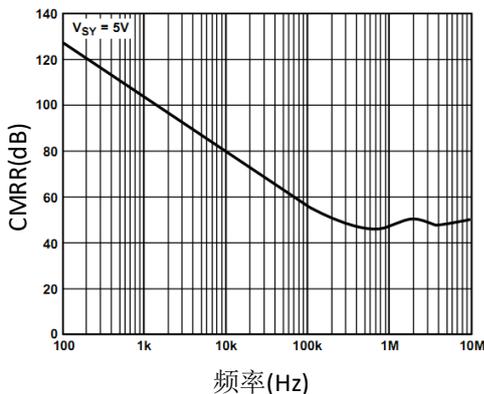
±1.35V下PSRR和频率的关系图



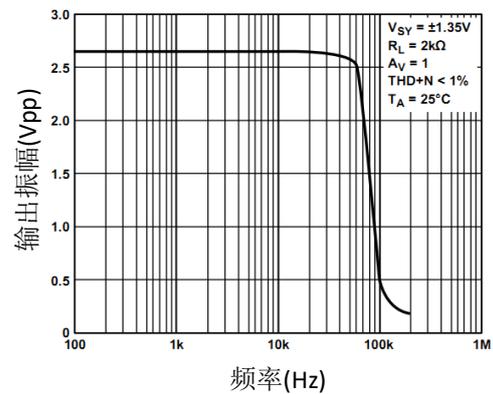
2.7V下CMRR和频率的关系图



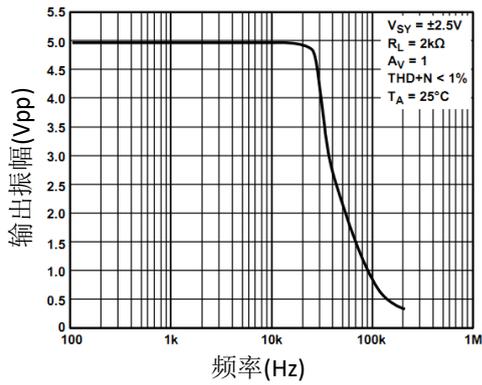
±2.5V下PSRR和频率的关系图



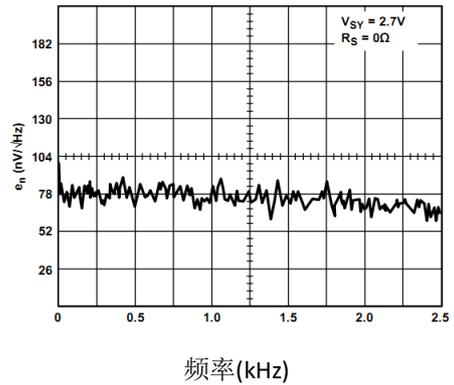
5V下CMRR和频率的关系图



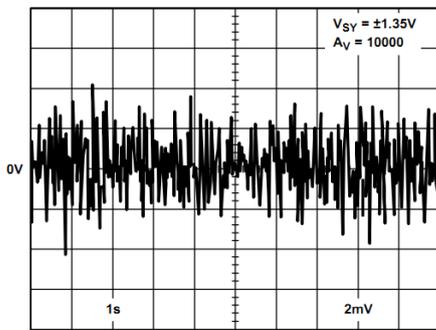
2.7V下最大输出振幅和频率的关系图



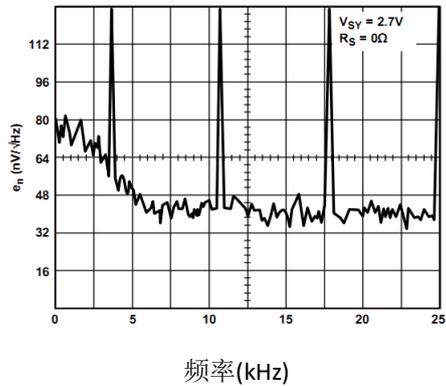
5V下最大输出振幅和频率的关系图



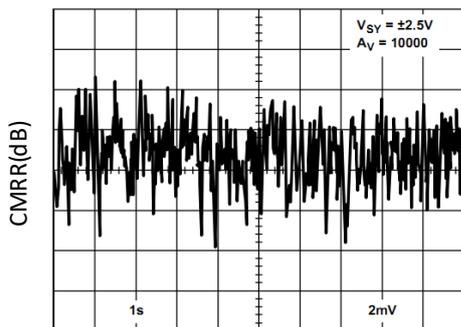
2.7V下0Hz到2.5kHz电压噪声密度



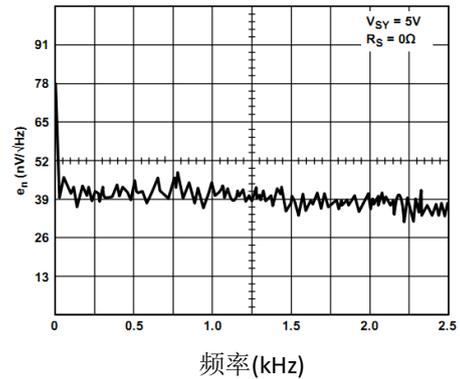
2.7V下0.1Hz到10Hz的噪声



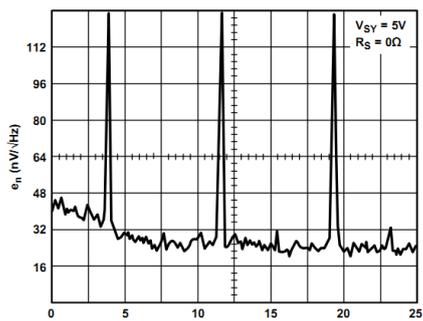
2.7V下0Hz到2.5kHz电压噪声密度



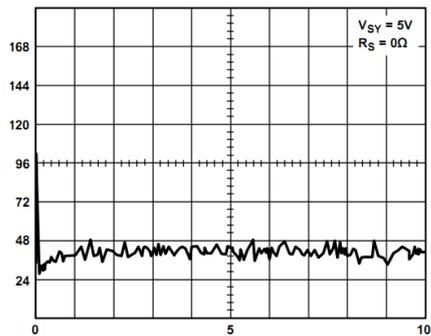
5V下0.1Hz到10Hz的噪声



5V下0Hz到2.5kHz电压噪声密度



频率(kHz)  
5V下0Hz到2.5kHz电压噪声密度



频率(Hz)  
5V下0Hz到10Hz电压噪声密度

## 典型应用

### 5V 高精度应变计电路

极低的输入失调电压使得 MS855x 成为高精度和高增益应用的理想选择，例如电子称或者应变计，图 1 展示了一个单电源高精度的应变计测量系统。

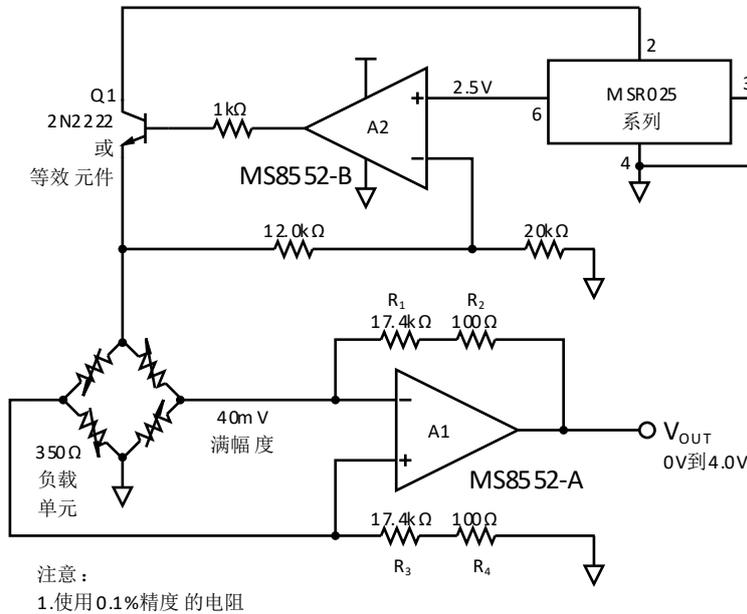


图 1. 5V 高精度应变计放大电路

### 3V 仪表放大器

高共模抑制比、高开环增益和低至 3V 的工作电压使 MS855X 成为单电源仪表放大器的完美选择。MS855X 的 CMRR 超过 120dB。图 2 中的差分放大器的增益为：

$$V_{OUT} = V1 \left( \frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) \left( 1 + \frac{R_1}{R_2} \right) - V2 \left( \frac{R_2}{R_1} \right)$$

在理想差分放大器中，电阻比例被设置为：

$$A_V = \frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{R_1}$$

系统输出电压被设置为：

$$V_{OUT} = A_V(V1 - V2)$$

由于电阻精度失配，图 2 的实际共模抑制为：

$$CMRR = \frac{R_1 R_4 + 2R_2 R_4 + R_2 R_3}{2R_1 R_4 - 2R_2 R_3}$$

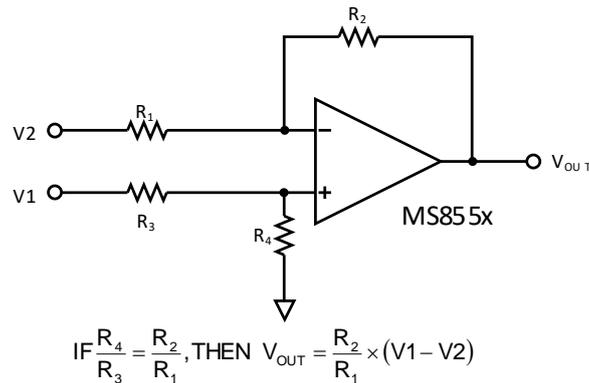


图 2. MS855x 构成的差分放大电路

在图 3 所示的三运放仪表放大器电路中，如果四个电阻值相同，差分放大器输出电压为单位增益。如果使用的电阻的精度为  $\delta$ ，最差情况下仪表放大器的 CMRR 为： $\text{CMRR}_{\text{MIN}}=1/2\delta$ 。

使用 1%精度的电阻，系统最差情况下 CMRR 为 0.02 或 34dB，所以电路中使用高精度电阻同时，还需要一个可调电阻，从而实现很高的共模抑制。可调电阻的值应该等于电阻值 R 乘以精度。例如，使用精度为 1%的 10k $\Omega$  电阻，需要串联一个 100 $\Omega$  的可调电阻。

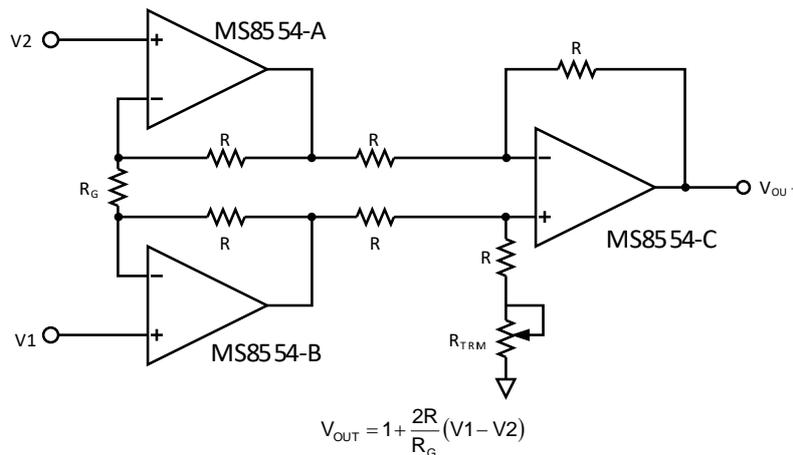


图 3. 分立式仪表放大器电路

### 高精度的热电偶放大器

图 4 展示了使用冷结补偿的 K-type 热电偶放大器电路。使用 5V 电源，MS855x 在 0 $^{\circ}\text{C}$  到 500 $^{\circ}\text{C}$  温度测试范围内，分辨率可以达到 0.02 $^{\circ}\text{C}$ 。

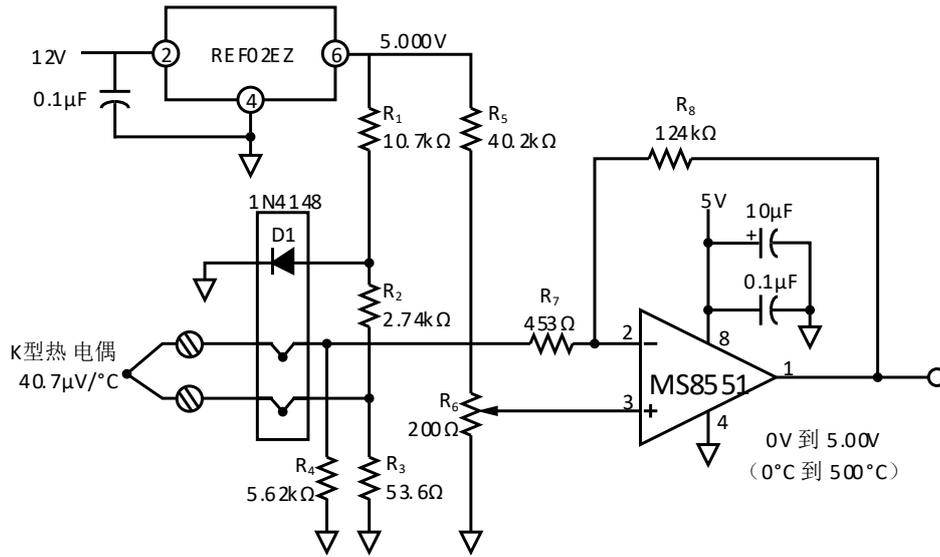


图 4. 带冷结补偿的高精度 K 型热电偶放大器

### 高精度的电流表

MS855x 具备单电源下低输入偏置电流以及极低失调电压，可用作高精度电流测量的理想放大器。

图 5 是电流源监测的电路图。监测输出电压为：

$$V_{OUT} = R_2 \times \frac{R_{SENSE}}{R_1} \times I_L$$

图 6 是电流沉监测的电路图。监测输出电压表示为：

$$V_{OUT} = (V+) - \left( \frac{R_2}{R_1} \times R_{SENSE} \times I_L \right)$$

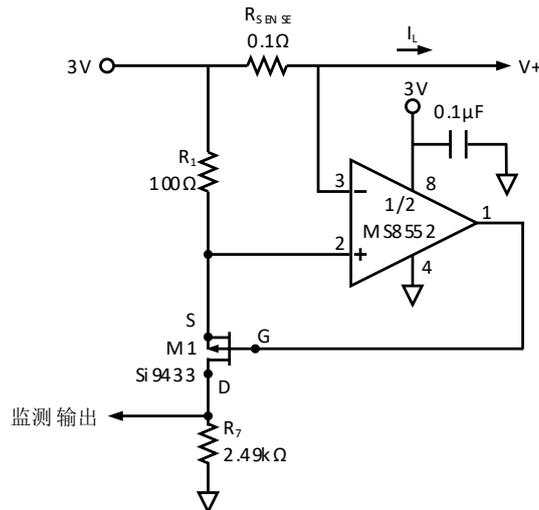


图 5. 电流源监测电路

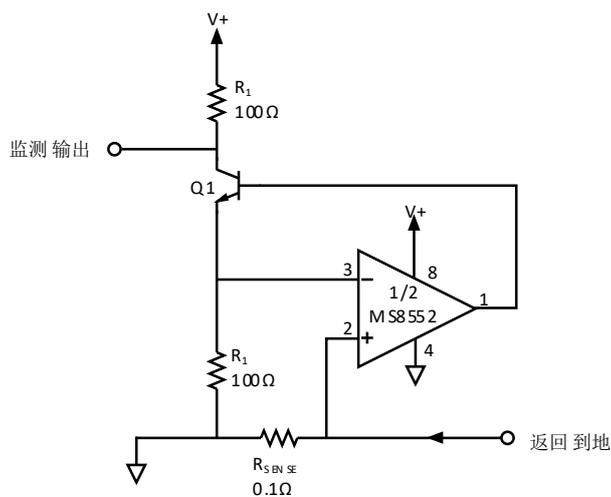
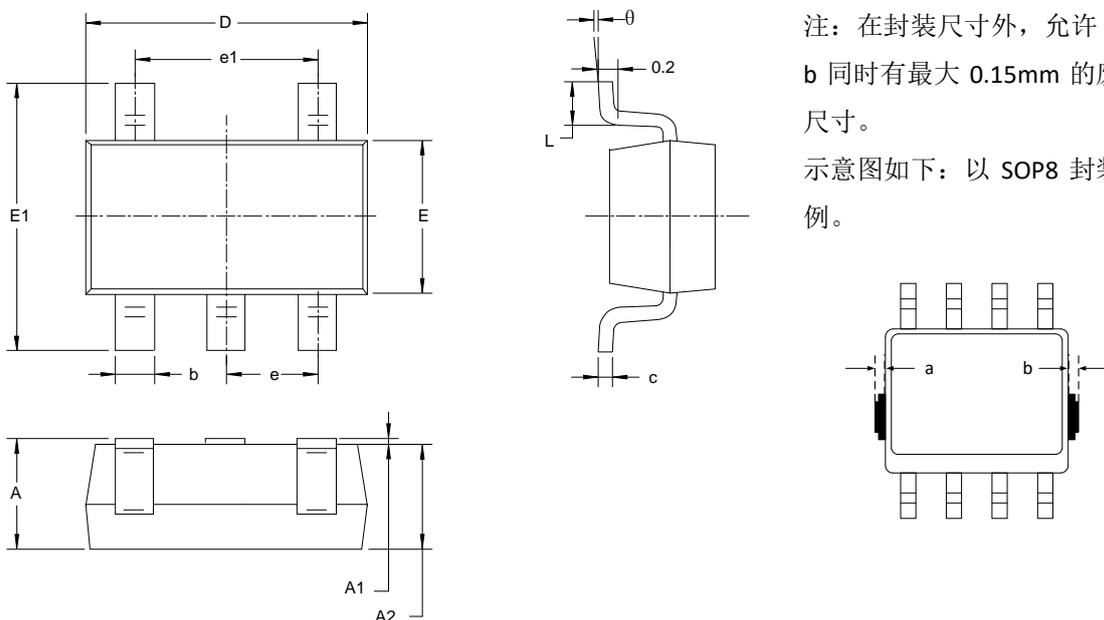


图 6. 电流沉监测电路

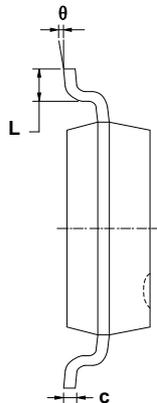
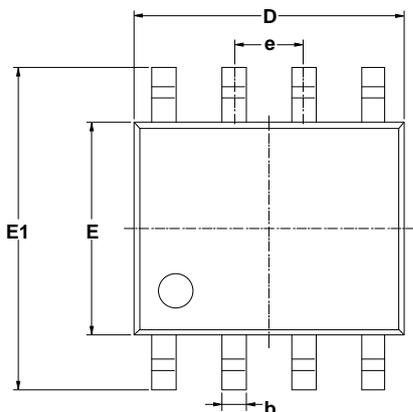
### 高精度电压比较器

MS855x 在开环条件下，可以被用作一个高精度电压比较器。在这种条件下，MS855x 的失调电压小于  $50\mu\text{V}$ 。

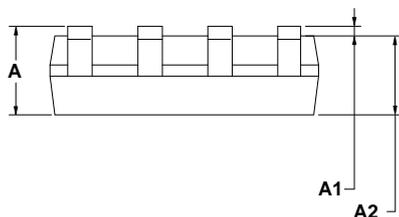
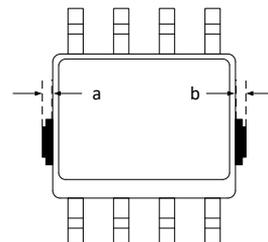
**封装外形图**
**SOT23-5**


注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。  
示意图如下：以 SOP8 封装为例。

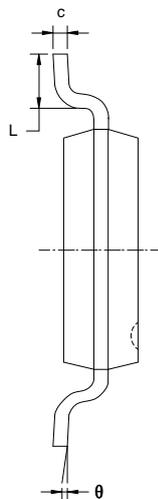
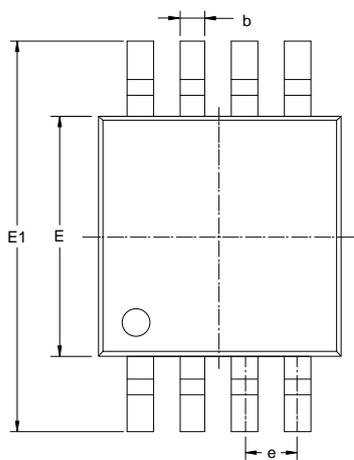
符号	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950 BSC		0.037 BSC	
e1	1.900 BSC		0.075 BSC	
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

**SOP8**


注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

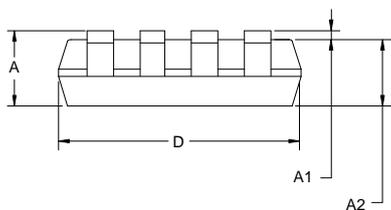
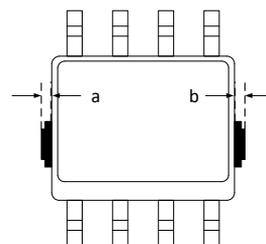


符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
$\theta$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

**MSOP8**


注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

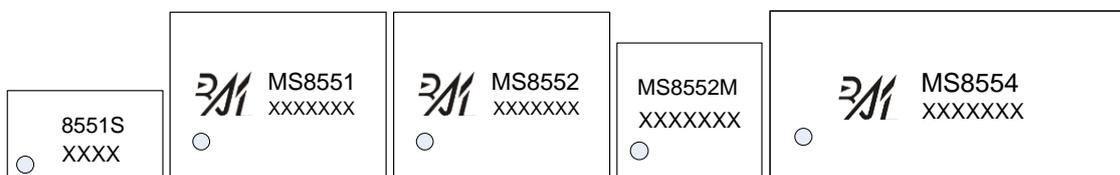
示意图如下：以 SOP8 封装为例。



符号	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
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	0.650BSC		0.026BSC	
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：8551S、MS8551、MS8552、MS8552M、MS8554

生产批号：XXXX、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	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS8551S	SOT23-5	3000	10	30000	4	120000
MS8551	SOP8	2500	1	2500	8	20000
MS8552	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MS8552M	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MS8554	SOP14	2500	1	2500	8	20000

## 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)