

厦门国科安芯科技有限公司

ASL8522S 数据手册

双通道轨到轨运算放大器

目录

1 简介	1
1.1 主要特性	1
1.2 概述	1
1.3 产品系列	1
1.4 应用场景	2
1.5 应用电路	2
1.6 封装信息	3
2 特征值	4
2.1 绝对最大额定值	4
2.2 ESD 等级	4
2.3 推荐工作条件	4
2.4 热参数信息	5
2.5 电气特性	5
2.6 使用注意事项	7
2.7 典型性能特征	7
3 引脚	8
4 应用	9
4.1 功能描述	9
4.2 电源去耦	9
4.3 工作电压	9
4.4 PCB 布局	10
5 典型应用电路图	10
5.1 差分放大器	10
5.2 有源低通滤波器	11
5.3 仪表放大器	11
6 卷带信息	12
7 修订历史	12

1 简介

1.1 主要特性

低失调电压: $\pm 1.5\mu\text{V}$
低失调温漂: $\pm 0.008\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
低输入偏置电流: 80pA
低噪声: $1.1\mu\text{Vp-p}$ ($0.1\text{Hz}\sim 10\text{Hz}$)
输入、输出均支持轨到轨摆幅
高增益、高共模抑制比、高电源抑制比: 115dB
高压摆率: $0.23\mu\text{V}/\mu\text{s}$
增益带宽积: 350KHz
单路运放静态电流: $21\mu\text{A}$
单电源工作电压: $1.8\text{V}\sim 5.5\text{V}$
 $\text{SEU} \geq 37\text{MeV.cm}^2/\text{mg}$ 或 10^{-5} 次/器件.天 (商业航天级)
 $\text{SEL} \geq 37\text{MeV.cm}^2/\text{mg}$ (商业航天级)
 $\text{TID} \geq 100\text{krad}(\text{Si})$ (商业航天级)
封装: SOP8

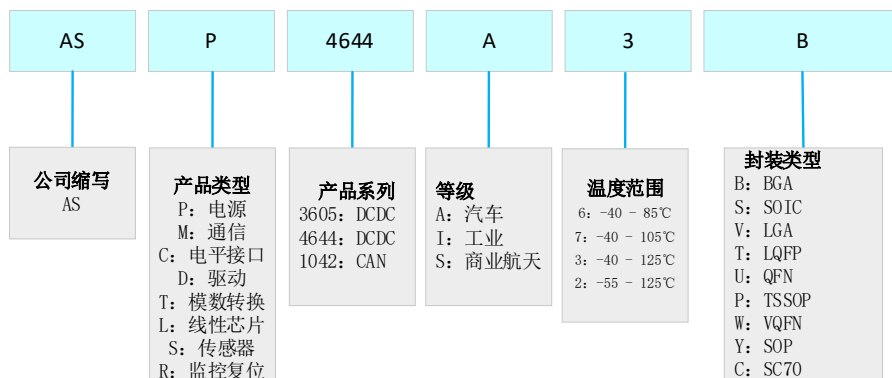
1.2 概述

ASL8522S 精密运算放大器具备业界领先的性能。芯片采用斩波稳零技术，让失调电压与失调温漂拥有极佳的长期稳定性。单路运放静态电流仅 $21\mu\text{A}$ ，同时可实现 350KHz 的带宽。这款小尺寸高精度运算放大器具备高输入阻抗，输入、输出均支持轨到轨电压摆幅。该器件的偏置电流在全温范围内保持稳定，因此高输入阻抗类应用无需针对温度变化做校准补偿。

1.3 产品系列

型号	等级	温度范围	特征
ASL8522S2Y	商业航天级	-55 to 125°C	抗辐照设计

芯片命名规则

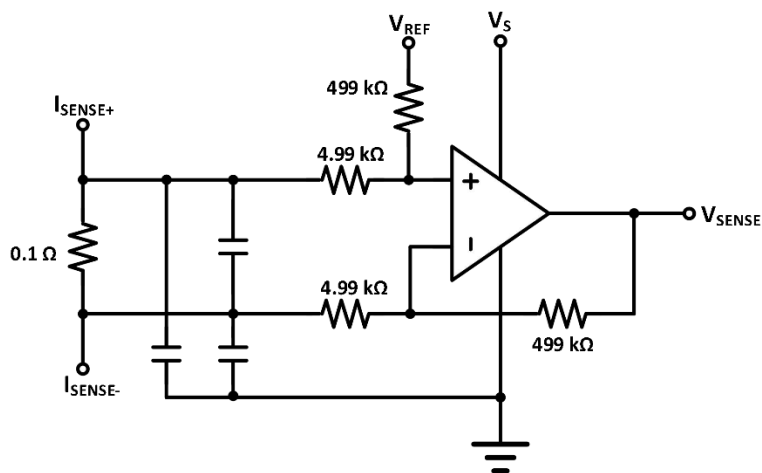


1.4 应用场景

商业航天
核电站
机器人

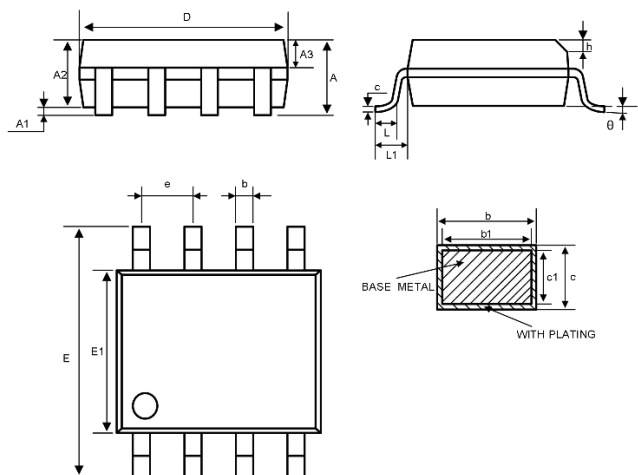
1.5 应用电路

ASL8522S 运算放大器具有单位增益稳定特性，且不会发生意外的输出相位反转。器件采用斩波稳零技术，可实现极低失调电压，且在长时间、宽温度范围内温漂表现优异。使用过程中需在电源引脚就近并联一只 $0.1\mu\text{F}$ 电容作为去耦电容。为获得最优的失调电压与精密性能，需优化电路布局与结构设计。避免因不同导体连接形成热电偶结，进而产生温差电动势（塞贝克效应）。可通过保证两个输入端的热电势相互抵消，来消除这类温致电压误差。ASL8522S 构成的双向电流检测放大器应用电路如下所示。



1.6 封装信息

SOP8



引脚	尺寸（毫米）			尺寸（英寸）		
	最小值	典型值	最大值	最大值	典型值	最大值
A	-	-	1.75			0.069
A1	0.10	-	0.225	0.004		0.009
A2	1.30	1.40	1.50	0.051	0.055	0.059
A3	0.60	0.65	0.70	0.024	0.026	0.028
b	0.39	-	0.47	0.015		0.019
b1	0.38	0.41	0.44	0.015	0.016	0.017
c	0.20	-	0.21	0.008		0.008
c1	4.80	4.90	5.00	0.189	0.193	0.197
D	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
e	1.27 基准			0.050 基准		
h	0.25	-	0.50	0.010		0.020
L	0.50	-	0.80	0.020		0.031
L1	1.05 参考			0.041 参考		
θ	0	-	8°	0		8°

2 特征值

2.1 绝对最大额定值

参数	最小	最大	单位
电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$		6.5	V
输入电压	$(V-) - 0.5$	$(V+) + 0.5$	V
结温	-55	150	°C
储存温度	-55	150	°C

备注 1: “绝对最大额定值”列出的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值,并不意味着器件在这些条件下或任何其他超出“推荐值”列出的条件下能够正常工作。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

备注 2: 输入引脚通过二极管钳位连接到电源轨。如果输入信号的摆幅可能超过电源轨 0.3V 以上,则应将其电流限制在 10mA 或以下。

2.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区内处理 ESD 敏感设备。

ESD			数值	单位
静电放电 V(ESD)	静电	人体模型 (HBM)	±6000	V
	放电	充电器件模型 (CDM)	±2000	V

备注 1: JEDEC 文件 JEP155 指出, 500V HBM 允许采用标准 ESD 控制工艺进行安全制造。

备注 2: JEDEC 文件 JEP157 指出, 250V CDM 允许采用标准 ESD 控制工艺进行安全制造。



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广,从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏,因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

2.3 推荐工作条件

在自然通风工作温度范围内 (除非另有说明)

符号	参数	最小值	最大值	单位
V_{CC}	单电源供电, $V_S = (V+) - (V-)$	1.8	5.5	V
V_{CC}	双电源供电, $V_S = (V+) - (V-)$	± 0.9	± 2.75	V
T_A	工作温度	-55	125	$^{\circ}\text{C}$

2.4 热参数信息

封装	θ_{JA}	θ_{JC}	单位
SOP8	158	43	$^{\circ}\text{C/W}$

2.5 电气特性

测试条件: 电源电压 1.8V~5.5V, 共模电压($V_{CM}=V_{CC}/2$), 负载电阻 ($R_L=10\text{K}$), 环境温度 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$) (特殊说明除外)。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
失调电压						
输入失调电压	V_{OS}	$V_{CC}=5\text{V}$	-8	± 1.5	8	μV
输入失调电压 平均温漂	$V_{OS\text{ TC}}$			± 0.008	± 0.05	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
电源抑制比	PSRR	-55°C to $+125^{\circ}\text{C}$	105	115		dB
直流通道隔离度				0.1		$\mu\text{V/V}$
输入偏置电流						
输入偏置电流	I_B	$V_{CM}=V_{CC}/2$		± 80		pA
输入失调电流	I_{OS}			± 100		pA
噪声参数						
输入电压噪声	enp-p	$f=0.1\text{Hz} \sim 10\text{Hz}$		1.1		μV_{pp}
输入电压噪声	enp-p	$f=0.01\text{Hz} \sim 1\text{Hz}$		0.36		μV_{pp}
输入电压 噪声密度	en	$f=1\text{kHz}$		50		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流	in	$f=10\text{Hz}$		100		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$

噪声密度						
输入电压范围						
共模电压范围	V_{CM}		(V_-) -0.1		(V_+) +0.1	V
共模抑制比	CMRR	$(V_-)-0.1 < V_{CM} < (V_+)+0.1$ -55°C to +125°C	100	115		dB
输入电容						
差模输入电容				2		pF
共模输入电容				4		pF
开环增益						
开环电压增益	A_{OL}	$R_L=10K$ $(V_-)-0.1 < V_{CM} < (V_+)+0.1$ -55°C to +125°C	100	115		dB
动态参数						
压摆率	SR	$G=+1$		0.23		V/ μ s
增益带宽积	GBW	$C_L=100pF$		350		KHz
过载恢复时间				100		μ s
输出特性						
输出高电平	V_{OH}	$R_L=100K$ to GND	4.95	4.99		V
		$R_L=10K$ to GND	4.90	4.93		V
输出低电平	V_{OL}	$R_L=100K$ to V_+		5	20	mV
		$R_L=10K$ to V_+		30	50	mV
短路输出电流	I_{SC}			± 5		mA
电源参数						
工作电压范围	V_S		1.8		5.5	V
单路运放静态电流	I_D	-55°C to +125°C		21	30	μ A

2.6 使用注意事项

1 供电范围

ASL8522S 单电源 1.8V~5.5V，双电源 $\pm 0.9V \sim \pm 2.75V$ ；绝对最大电源压差 6.5V，严禁超压，否则永久损坏芯片。

2 电源去耦

必须选用低 ESR 陶瓷去耦电容（0.1 μF ），紧贴芯片电源引脚（V+、V-）放置，缩短走线；单电源仅需 V+端接电容，双电源需 V+、V-分别独立接电容至地，抑制电源纹波与高频干扰。

3 输入电压限制

输入电压常范围： $(V_-) - 0.5 \sim (V_+) + 0.5$ 。若输入信号超出电源轨 0.3V 以上，必须增加限流电路，将输入电流限制在 10mA 以内，保护输入二极管钳位电路。

4 驱动容性负载

禁止直接驱动大容性负载。容性负载会在反馈回路产生极点，引发波形尖峰、电路振荡。可在运放输出端串联隔离电阻；若要求直流精度，可搭配补偿电阻 R_F 与补偿电容 C_F 优化相位裕量。隔离电阻阻值越大，稳定性越强，但并联电阻负载时会产生分压误差。

5 输出电流

ASL8522S 短路输出电流典型值 $\pm 5mA$ ，设计负载时，不要长期接近短路状态，避免器件老化。

2.7 典型性能特征

测试条件：电源电压 5V，共模电压 ($V_{CM} = V_{CC}/2$)，负载电阻 ($R_L = 10K$)，环境温度 ($T_A = 25^\circ C$)（特殊说明除外）。

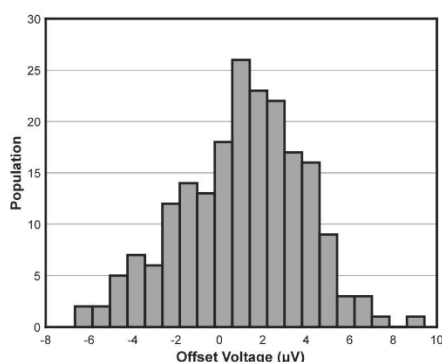


图 1 失调电压分布

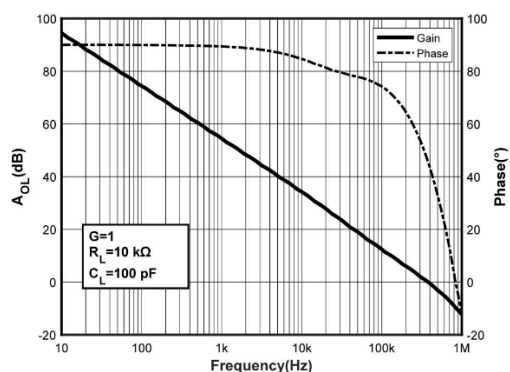


图 2 开环增益与相位随频率变化曲线

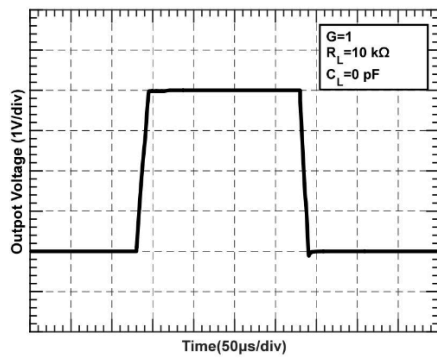


图 3 大信号阶跃响应

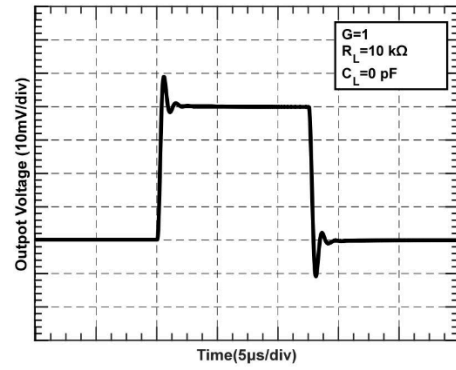


图 4 小信号阶跃响应

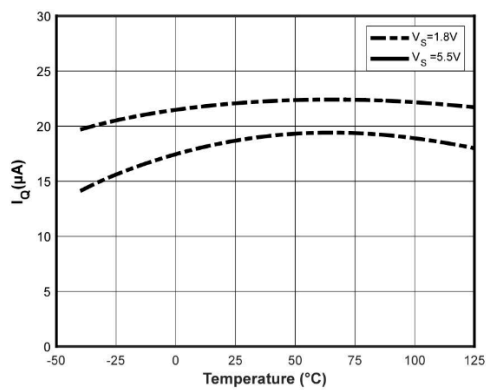


图 5 拉电流随温度变化曲线

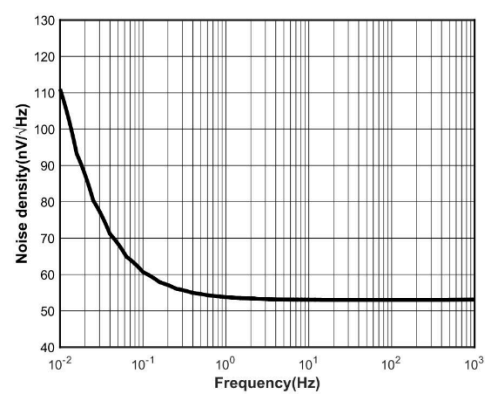
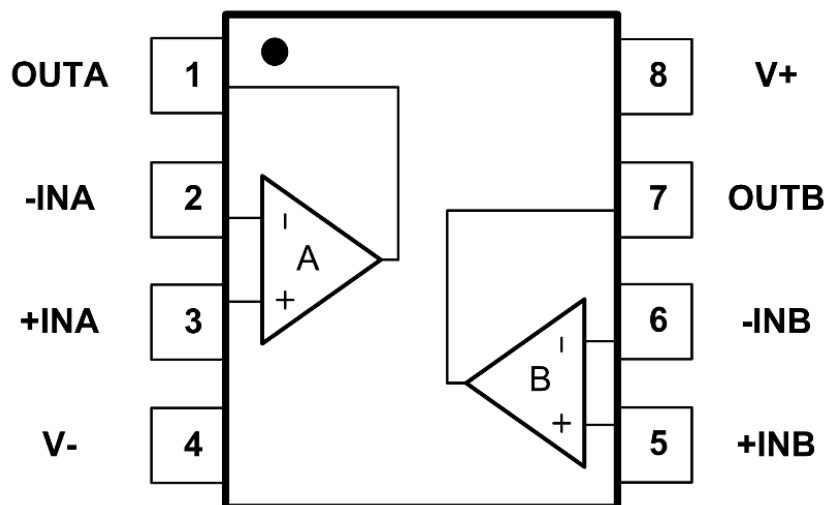


图 6 输入电压噪声密度随频率变化曲线

3 引脚

顶视图



引脚描述

引脚编号	引脚名称	I/O ⁽¹⁾	功能描述
1	OUTA	O	通道 A 输出端
2	-INA	I	通道 A 反相输入端
3	+INA	I	通道 A 同相输入端
4	V-	P	电源负端
5	+INB	I	通道 B 同相输入端
6	-INB	I	通道 B 反相输入端
7	OUTB	O	通道 B 输出端
8	V+	P	电源正端

备注 1: I=输入, O=输出, P=电源

4 应用

4.1 功能描述

ASL8522S 精密运算放大器具备业界领先的性能。芯片采用斩波稳零技术, 让失调电压与失调温漂拥有极佳的长期稳定性。单路运放静态电流仅 $21\mu\text{A}$, 同时可实现 350KHz 的带宽。这款小尺寸高精度运算放大器具备高输入阻抗, 输入、输出均支持轨到轨电压摆幅。该器件的偏置电流在全温范围内保持稳定, 因此高输入阻抗类应用无需针对温度变化做校准补偿。

4.2 电源去耦

ASL8522S 可采用 $1.8\text{V}\sim 5.5\text{V}$ 单电源供电, 也可使用 $\pm 0.9\text{V}\sim \pm 2.75\text{V}$ 双电源供电。为实现最佳性能, 单电源工作时, 应在靠近 V_+ 引脚处放置一颗 $0.1\mu\text{F}$ 陶瓷电容。采用双电源工作时, V_+ 与 V_- 电源端需分别使用独立的 $0.1\mu\text{F}$ 陶瓷电容接地。

4.3 工作电压

ASL8522S 拥有较宽的输入供电电压范围 ($1.8\text{V}\sim 5.5\text{V}$)。此外, 器件所有温度相关参数均在 $-55^\circ\text{C}\sim +125^\circ\text{C}$ 范围内有效。在整个额定工作电压区间内, 器件大部分电气特性保持稳定。

4.4 PCB 布局

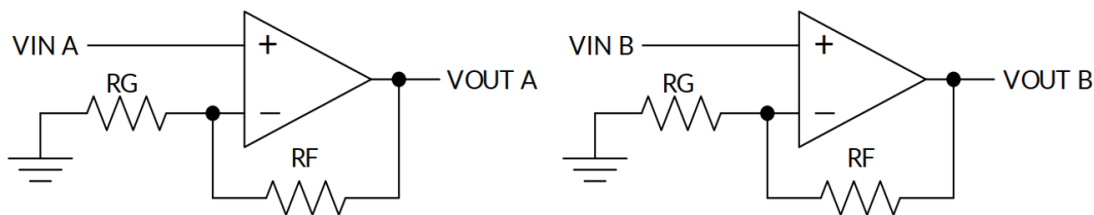


图 7 应用原理示意

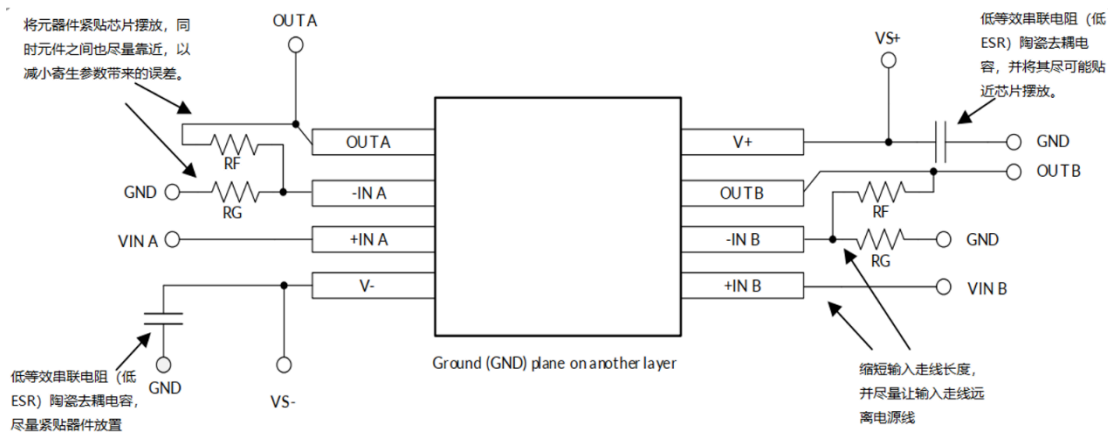


图 8 PCB 布局建议

5 典型应用电路图

5.1 差分放大器

差分放大器可对两路输入电压做减法运算, 同时抑制两路信号中的共模分量。该电路可实现差分信号转单端信号, 也可用于抑制共模干扰, 常作为差分运算放大电路使用。基于 ASL8522S 搭建的差分放大器电路如下图所示:

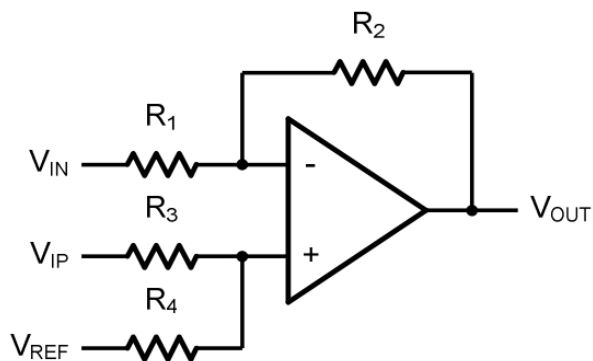


图 9 差分放大电路

输出表达式：

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

若电路中电阻比例匹配（即 $R_1=R_3$ 、 $R_2=R_4$ ）：

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

5.2 有源低通滤波器

有源低通滤波器电路如下图所示。电路直流增益由 $-R_2/R_1$ 决定；滤波器截止频率 ($f_c=1/(2\pi R_3C_1)$)，信号频率超过截止频率后，增益以 $-20\text{dB}/十倍频$ 的速率衰减。

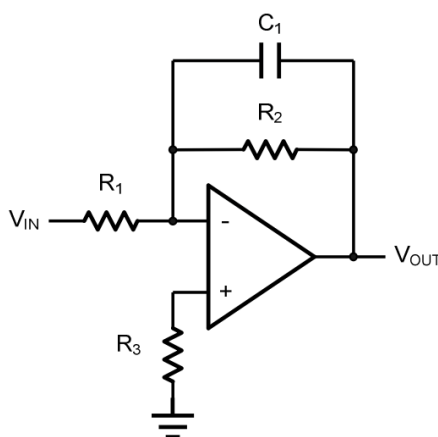


图 10 有源低通滤波电路

5.3 仪表放大器

可使用三片 ASL8522S 搭建经典三运放仪表放大器，电路如下图所示。该放大器为高输入阻抗差分放大器，电路增益由电阻比值 R_2/R_1 决定。前端两路差分电压跟随器保证了电路的高输入阻抗特性。

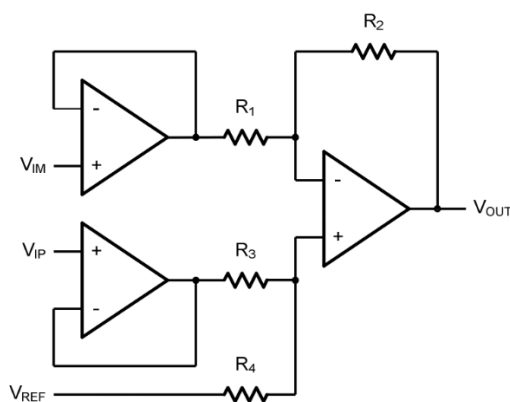
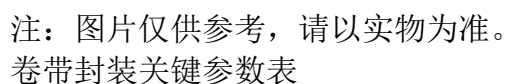


图 11 三运放仪表放大器

卷轴尺寸

膠帶尺寸



封装 类型	卷 轴 直径	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 象 限
SOP8	13''	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

7 修订历史

版本号	修订内容	修订时间
V1.0	初始版本。	2026.06