

### 1 描述

IBSA1112 是一款单芯片软件可修调四象限乘法器/除法器。四象限的误差可微调至±0.25%。该器件具有出色的电源抑制、低温漂系数，结合片内高精度基准电压源的长期稳定性，即使在使用条件不利的情况下也能保证计算精度。

IBSA1112 可在所有输入上（包括Z输入）提供全差分、高阻抗运算的乘法器，这些特性使得该器件在应用中的灵活性和易用性大幅提高。比例因子预先调整为标准值10.00 V。

### 2 应用范围

- 高质量模拟信号处理
- 差值比例和百分比计算
- 代数和三角函数合成
- 宽带、高幅值RMS-DC转换
- 精准的压控振荡器和滤波器

### 3 特性

- 四象限最大预调整误差：±1%
- 所有输入（X、Y和Z）实现差分、高阻抗传输  
函数： $[(X1 - X2)(Y1 - Y2)/10 V] + Z2$
- 比例因子可调整，最大增益：100倍
- 低噪声设计：104uVrms，10Hz至10kHz
- 最小输入电压范围：±10V
- 供电电压：±15V

- 偏置电流： $I_X = 4 * I_Y = 4 * I_Z = 2\mu A$
- 低成本单芯片结构
- 优秀的长期稳定性

### 4 功能框图

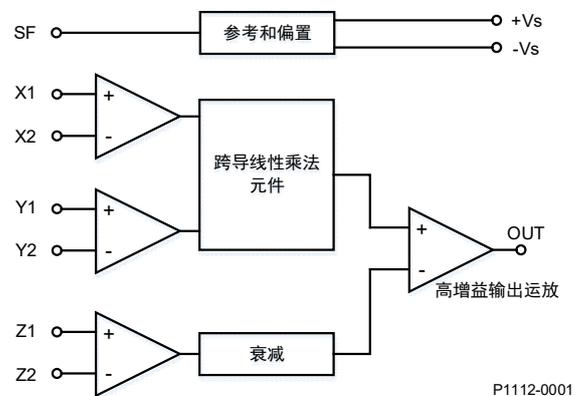
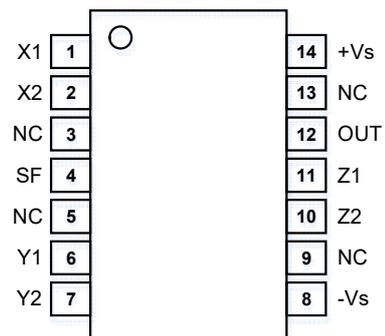


图4.1 功能框架图

### 5 引脚定义以及功能说明



P1112-0002

图5.1 SOIC-14引脚配置

**表5.1 引脚定义以及功能说明**

引脚编号	引脚定义	功能说明
1	X1	乘法输入X的同相差分输入
2	X2	乘法输入X的反相差分输入
3,5,9,13	NC	无连接
4	SF	比例因子输入
6	Y1	乘法输入Y的同相差分输入
7	Y2	乘法输入Y的反相差分输入
8	-Vs	负供电端
10	Z2	参考输入Z的反向差分输入
11	Z1	参考输入Z的同向差分输入
12	OUT	输出端
14	+Vs	正供电端

## 6 电性能参数

**表6.1 IBSA1112电气参数**

测试条件：TA=25℃，Vs=±15V，RL≥2kΩ，除另有标注外。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
函数定义		$\frac{(X_1 - X_2)(Y_1 - Y_2)}{10V} + Z_2$			
<b>倍增性能</b>					
总误差	X=±10V, Y=10V (Y=±10V, X=10V)		±0.25		%
比例因子误差	SF=10V		±0.1		%
非线性	-10V≤X≤10V, Y=10V		±0.1		%
	-10V≤Y≤10V, X=10V		±0.1		%
馈通	X=20Vpp, f=50Hz, Y悬空		±0.1		%
	Y=20Vpp, f=50Hz, X悬空		±0.1		%
输出失调电压	X=Y=0V		±2		mV
<b>动态性能</b>					
小信号带宽	Vout=0.1Vrms		1		MHz
压摆率	Vout=14Vpp		20		V/μs
建立时间	Vout=14Vpp, 1%误差范围		2		μs
<b>噪声</b>					
噪声谱密度	SF=10V		0.6		μV/√Hz
宽频带噪声	f=10Hz to 5MHz		1.2		mVrms

	f=10Hz to 10kHz		104		$\mu\text{Vrms}$
<b>输出特性</b>					
输出电压摆幅			$\pm 13$		V
输出阻抗			0.1		$\Omega$
短路电流			40		mA
<b>输入特性</b>					
输入电压范围			$\pm 10$		V
失调电压 (X, Y)			$\pm 2$		mV
失调电压 (Z)			$\pm 2$		mV
CMRR			90		dB
偏置电流	X		1.9		$\mu\text{A}$
	Y		0.45		$\mu\text{A}$
失调电流			0.1		$\mu\text{A}$
输入差分阻抗	X		3		M $\Omega$
	Y		8		M $\Omega$
	Z		9		M $\Omega$
<b>电源</b>					
额定性能电源电压			$\pm 15$		V
静态电流			4	6	mA

## 7 极限参数

表7.1 IBSA1112极限参数

极限参数	值	单位
电源电压	$\pm 17$	V
内部功耗	500	mW
输入电压 (X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2)	$\pm V_s$	V
工作温度范围	-40~125	$^{\circ}\text{C}$
存储温度范围	-65~150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度60S	300	$^{\circ}\text{C}$

## 8 应用说明

### ■ 低噪声增益

IBSA1112 是一款能够提供高达100倍增益的通用乘法器，通常无需单独的仪表放大器来对输入进行预处理。它可以被用作具有高共模抑制的可变增益差分输入放大器。增益选项适用于所有模式，并简化了许多函数拟合算法的实现。IBSA1112固有的低噪声增强此功能的实用性：104μVrms（取决于增益）。

### ■ 乘法运算

图8.1为乘法器的基本连接方式。

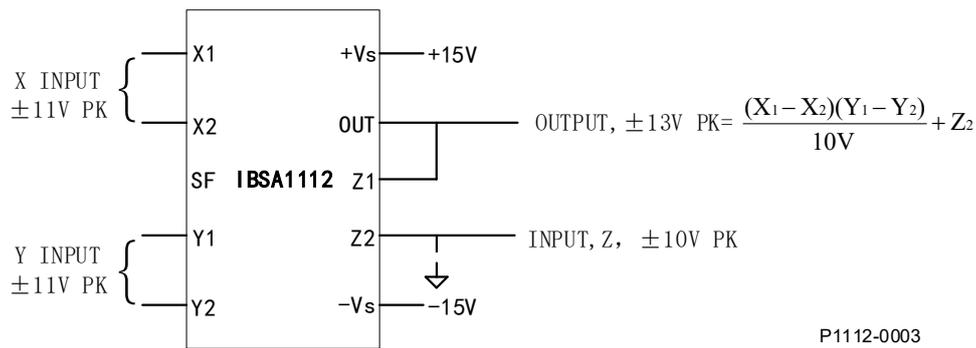


图8.1 基本乘数连接

要将交流馈通降至最低（如在抑制载波调制器中），请在X或Y输入端时加外部微调电压（需要±30mV范围）（参见图8.2）。请注意，Y输入比X输入低10倍，应在对空值抑制至关重要的应用中使用。

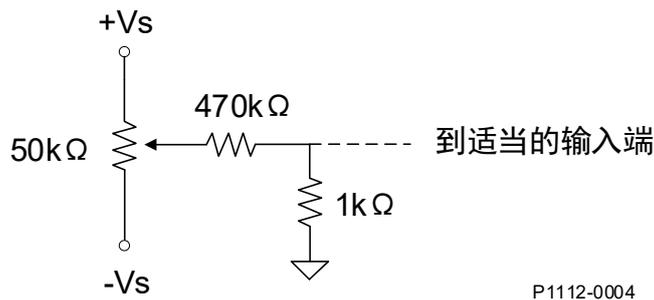
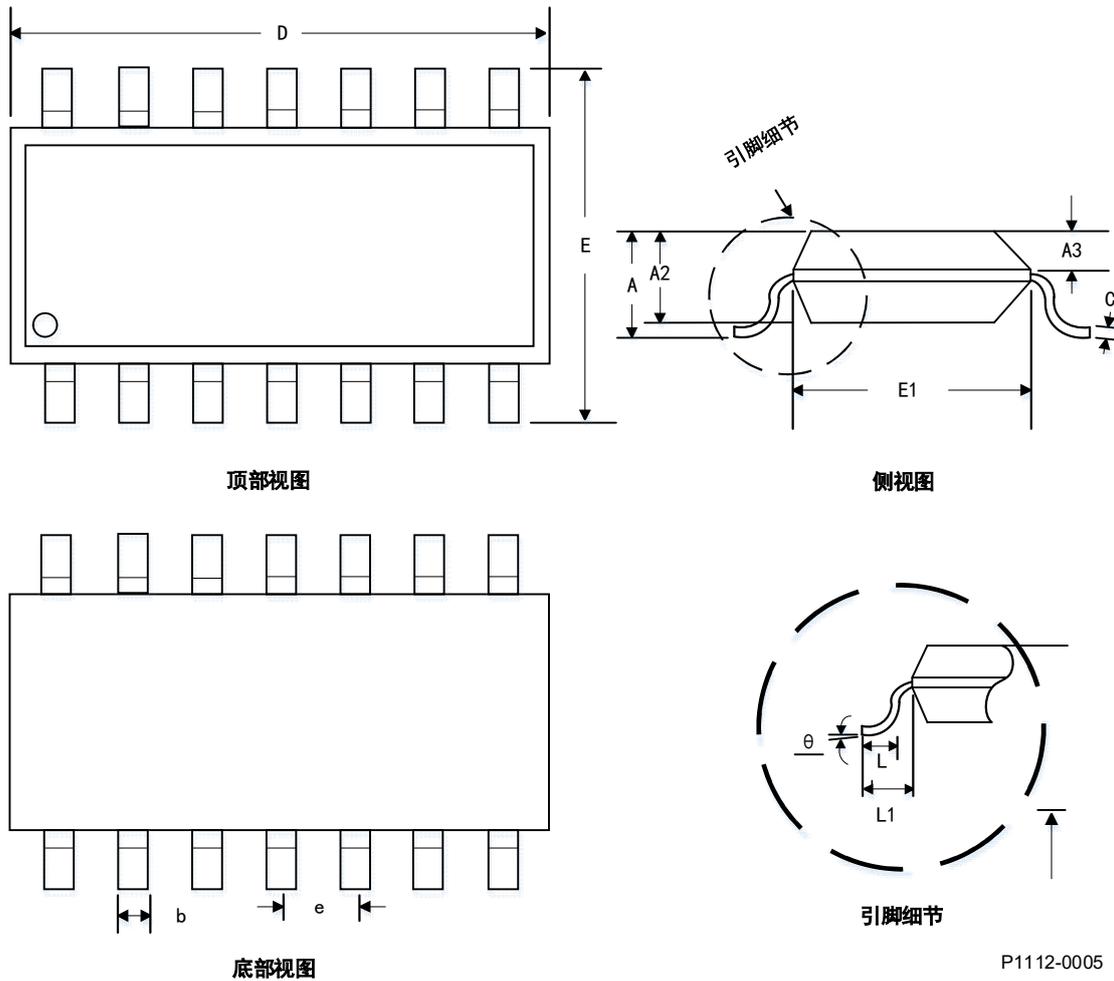


图8.2 可选修建配置

IBSA1112的高阻抗Z<sub>2</sub>端子可用于将附加信号相加到输出中。在此模式下，输出放大器充当电压跟随器，具有1MHz小信号带宽和20V/μs压摆率。该端子应始终以被驱动系统的接地点为参考，尤其是在远程的情况下。同样，差分输入应参考其各自的接地电位，以实现完整精度。

## 9 封装尺寸



P1112-0005

图9.1 IBSA1112 SOIC-14封装尺寸图

表9.1 IBSA1112 SOIC-14封装尺寸参数 (单位: mm)

尺寸标注	最小	标准	最大	尺寸标注	最小	标准	最大
A	--	--	1.75	E	5.80	6.00	6.20
A1	0.10	--	0.225	E1	3.80	3.90	4.00
A2	1.30	1.40	1.50	e	1.27BSC		
A3	0.60	0.65	0.70	L	0.50	--	0.80
b	0.39	--	0.47	L1	1.05REF		
D	8.55	8.65	8.75	$\theta$	0	--	8°