

1 描述

IBSA1277-1 是由极高精度的单路放大器组成，具有极低的失调电压、温度漂移、低输入偏置电流、低噪声及低功耗等特性。因此非常适合需要出色交流和精密直流性能的应用。

IBSA1277-1 具有高压摆率 (19V/μs) 和宽带宽 (60MHz)，非常适合专业通讯设备。此外，得益于低静态电流和低成本，此类运算放大器非常适合需要高精度的便携式应用。

IBSA1277-1 可在 50pF 容性负载且无外部补偿的情况下保持输出稳定。放大器内置 100Ω 串联输入保护电阻。采用 SOIC8 和 MSOP8 两种封装，额定工作温度范围是 -40℃ 至 +125℃，可满足严苛的工作环境要求。

该产品的应用包括精密二极管功率测量、电压和电流电平设置以及光传输、无线传输系统中的电平检测。其它应用还包括但不限于下列几种线路供电和便携式仪器仪表以及控制电路：热电偶、电阻式温度检测器、应变电桥，以及传感器信号调理、精密滤波器等。

2 应用范围

- 无线基站控制电路
- 光网络控制电路
- 热电偶
- 电阻式温度检测器
- 仪器仪表
- 电流测量
- 精密滤波器
- 应变电桥
- 传感器和控制电路

3 特性

- 超低电压噪声密度：3.7nV/√Hz
- 增益带宽积：60MHz (G=100)
- 双电源供电：±2.5V 至 ±15V
- 静态电流：4mA
- CMRR：>120dB (最小值)
- PSRR：>120dB (最小值)
- 大信号电压增益：>120dB (最小值)
- 单环路稳定增益 G ≥ 5
- 无倒相
- 失调电压
IBSA1277-1A: 25μV
IBSA1277-1C: 125μV
- 偏置电流：60nA

4 管脚定义

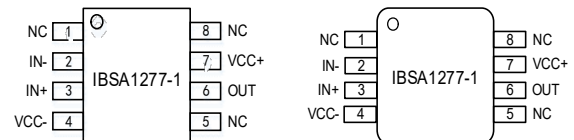


图4.1 SOIC8封装

图4.2 MSOP8封装

表4.1 IBSA1277-1 引脚定义说明

管脚序号	定义	类型	描述
2	IN-	I	反相输入
3	IN+	I	正相输入
4	VCC-	VDD	负电源
6	OUT	O	Output
7	VCC+	VCC	正电源
1,5,8	NC	-	-

注：1. SOIC8 封装的引脚顺序和 MSOP8 一致；
2. NC 为无内部链接

5 电气特性

除非另有说明, $T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = 0\text{V}$ 。

表5.1 IBSA1277-1电气特性

输入特性						
参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS} (失调电压)	IBSA1277-1A				± 25	μV
	IBSA1277-1C				± 125	μV
I_{OS}	输入失调电流			25		nA
I_B	输入偏置电流			60		nA
输入电压范围			(V-)+1.2		(V+)-1.2	V
CMRR	共模抑制比	$V_{CM} = -(V-) + 1.2\text{V to } (V+) - 1.2\text{V}$ $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		125		dB
A_{VO}	大信号电压增益	$R_L = 2\text{k}\Omega$ $V_O = -13.5\text{V to } +13.5\text{V}$	1000	3000		V/mV
输出特性						
V_{OH}	高电平输出电压	$I_L = 1\text{mA}$	+14	+14.7		V
V_{OL}	低电平输出电压	$I_L = 1\text{mA}$		-14.5	-14	V
I_{SC}	短路电流			60		mA
R_O	输出阻抗	$f = 1\text{MHz}$		7		Ω
电源						
PSRR	电源抑制比	$V_S = \pm 3\text{V to } \pm 15\text{V}$	120	125		dB
I_Q	静态电流	$V_O = 0\text{V}$		4		mA
动态性能						
SR	压摆率	$R_L = 2\text{k}\Omega$		19		V/ μs
GBW	增益带宽积	$R_L = 2\text{k}\Omega, G = 5$		60		MHz
		$R_L = 2\text{k}\Omega, G = 100$		60		MHz
THD	总谐波失真	$V_S = \pm 15\text{V}$, $G = 5, V_{OUT} = 2\text{V}_{rms}, f = 1\text{k}$, $R_L = 600\Omega$		-110		dB
噪声性能						
e_n	电压噪声密度	$f = 1\text{kHz}$		3.7		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
I_n	电流噪声密度	$f = 1\text{kHz}$		1.3		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

6 规格说明

表6.1 绝对额定最大值

参数		最小值	最大值	单位
电源电压	$V_S = (V_+) - (V_-)$		36	V
输入电压		$(V_-) - 0.5$	$(V_+) + 0.5$	V
结温, T_J			150	°C
贮存温度, T_{stg}		-65	150	°C

注：若应用到极限参数条件下，芯片可能会损伤。

表6.2 ESD静电放电

参数		最小值	最大值	单位
ESD 静电放电	人体放电模式 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001, 所有引脚(1)	2000		V
	充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101, 所有引脚(2)	1000		V

表6.3 推荐工作条件

参数	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压($V_+ - V_-$)	5(± 2.5)		30 (± 15)	V
工作温度, T_J	-40		125	V

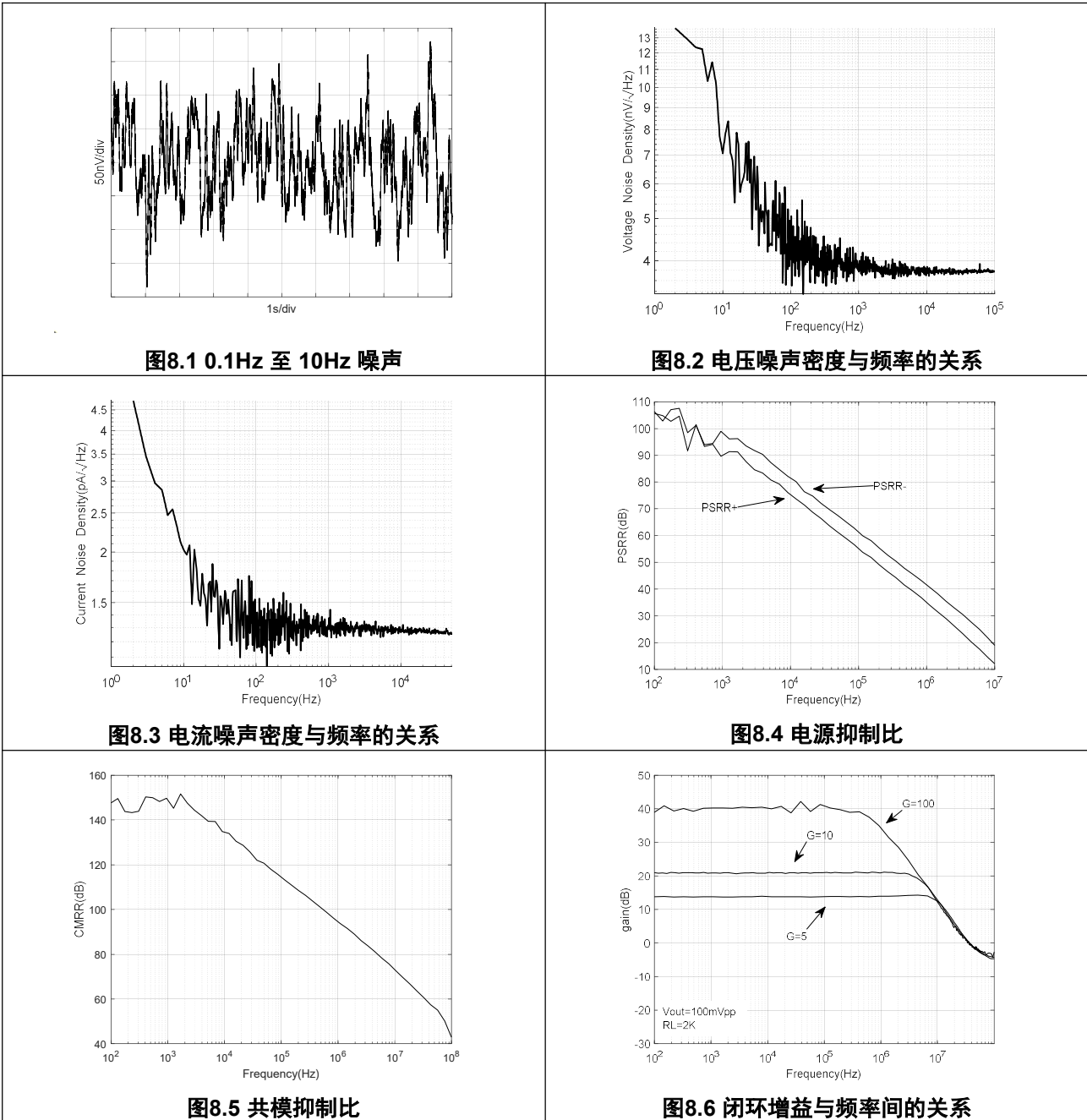
7 温度特性

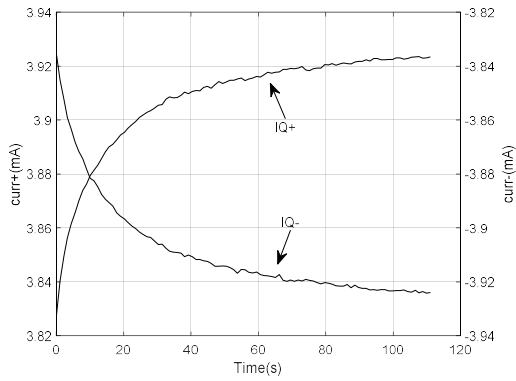
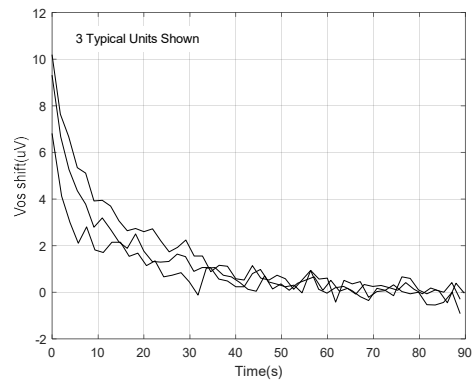
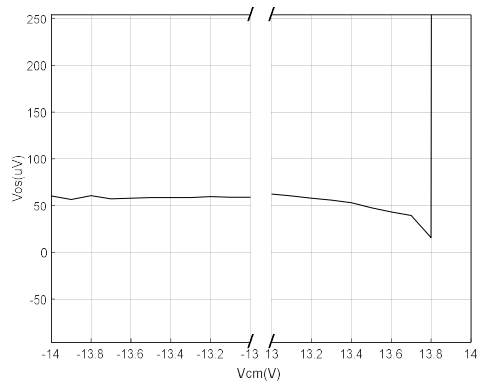
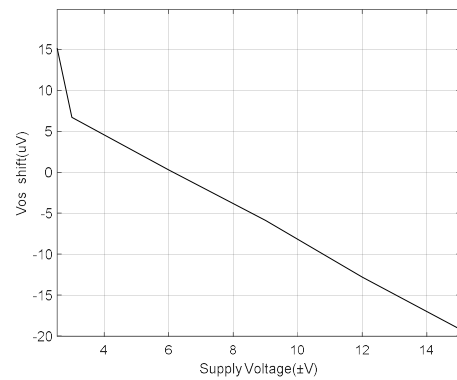
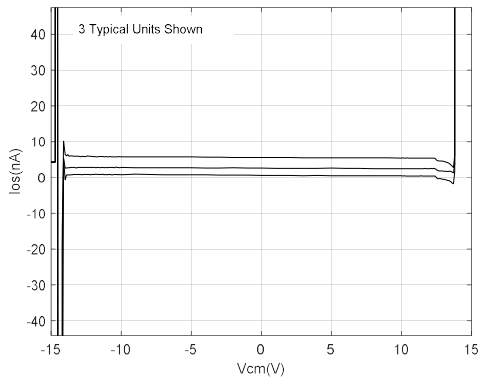
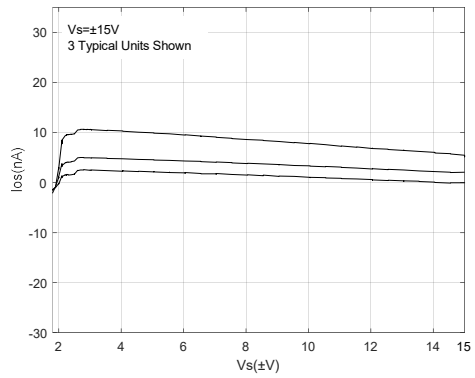
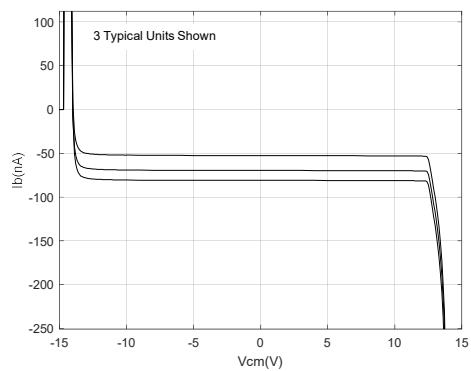
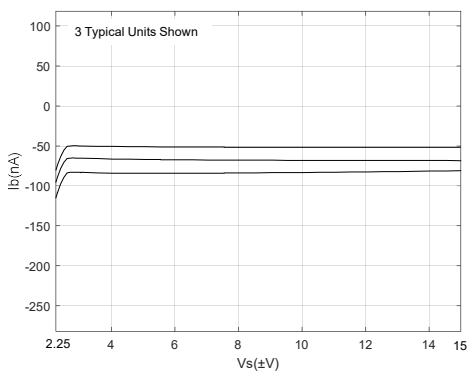
表7.1 IBSA1277-1温度参数

热指标	热阻系数	单位
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻 (高 K 电路板)	122.2 °C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 (顶部) 热阻	62.5 °C/W

8 典型特征曲线

除非另有说明, $T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = 0\text{V}$, $R_L = 2\text{k}\Omega$ 。




图8.7 静态电流与时间的关系

图8.8 失调电压偏移与时间的关系

图8.9 失调电压与共模输入的关系

图8.10 失调电压随供电电压的关系

图8.11 失调电流与共模输入的关系

图8.12 失调电流与供电电压的关系

图8.13 偏置电流与共模输入的关系

图8.14 偏置电流与供电电压的关系

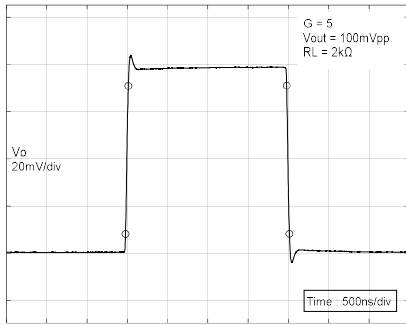


图8.15 小信号阶跃响应 (100 mVpp)

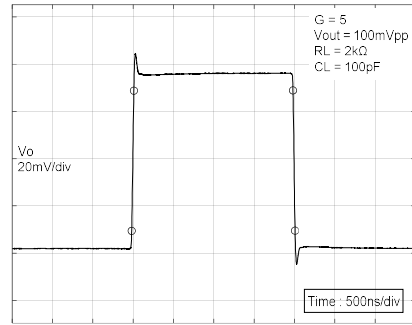


图8.16 小信号阶跃响应 (100 mVpp)

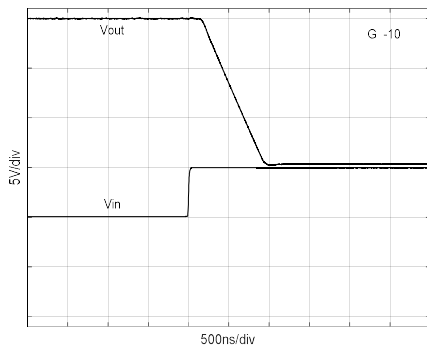


图8.17 正过载恢复时间

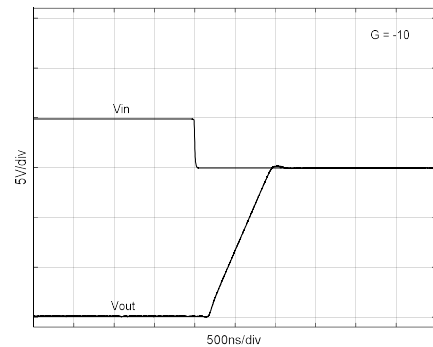


图8.18 负过载恢复时间

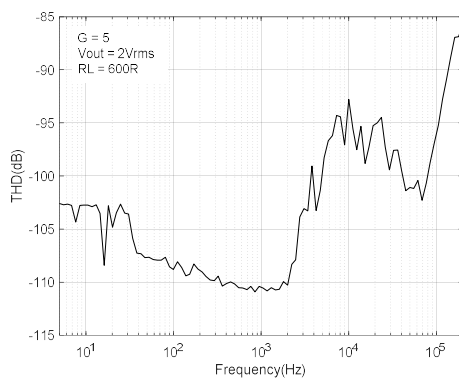


图8.19 THD与频率间的关系

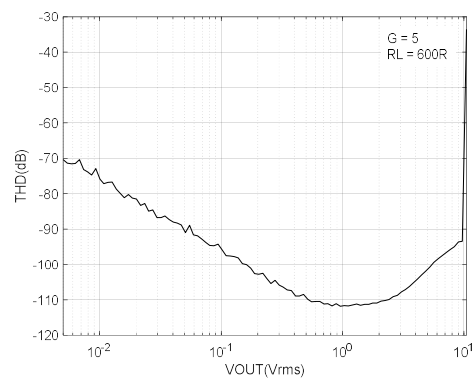


图8.20 输出摆幅与THD的关系

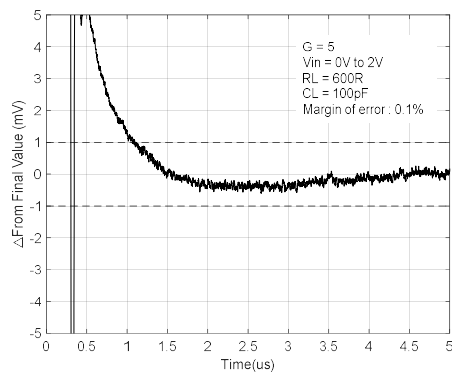


图8.21 建立时间 (上升沿)

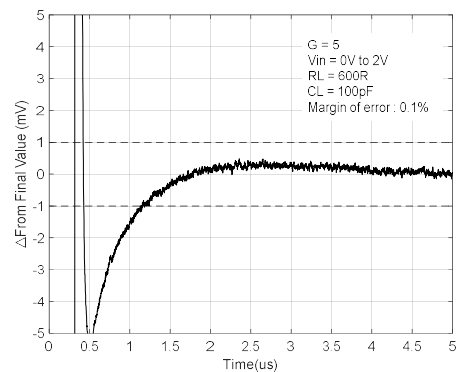


图8.21 建立时间 (下降沿)

9 订货信息

表9.1 IBSA1277-1订购指南

商业编码	封装	订货号	产品信息	最小包装	工作温度范围
IBSA1277-1	SOIC8	IBSA1277-1ASO8R00	如表5.1电气特性所示	3000pcs	-40~125℃
IBSA1277-1	SOIC8	IBSA1277-1CSO8R00	如表5.1电气特性所示	3000pcs	-40~125℃
IBSA1277-1	MSOP8	IBSA1277-1AMS8R00	如表5.1电气特性所示	3000pcs	-40~125℃
IBSA1277-1	MSOP8	IBSA1277-1CMS8R00	如表5.1电气特性所示	3000pcs	-40~125℃

10 应用与实现

10.1 IBSA1277-1工作模式

IBSA1277-1可在电源电压大于 ± 2.5 时工作，其最大电源电压为 30V (± 15 V)。

10.2 电源设计建议

IBSA1277-1是具有极低噪声的精密运算放大器。应用中，去耦电容器需靠近器件引脚。大多数情况下，0.1 μ F 电容器已足够满足需求。

IBSA1277-1运算放大器由 ± 2.5 V 至 ± 15 V 电源供电，并可确保出色的性能。它支持的工作电源压差最低为 5V，最高为 30V。有些应用不需要正负输出电压摆幅相等，也不需要正负供电电源电压相等，例如，正电源可设为 25V，而负电源可设为 -5V，反之亦然。

共模电压必须保持在额定范围内。此外，主要参数是在额定工作温度范围 ($T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$) 内确定的。

10.3 电气过应力

有关运算放大器承受电气过应力能力的问题，往往集中在器件输入上，也可能涉及电源引脚甚至输出引脚。这些不同的引脚都有电应力限制，该限制由特定半导体制造工艺的电压击穿特性和连接到引脚的电路决定。此外这些电路内置内部静电放电 (ESD) 保护，用以保护它们在产品组装之前和期间免受意外的ESD事件影响。

如图10.1所示（虚线区域）为IBSA1277-1中包含的ESD电路，该保护电路旨在正常电路操作期间保持非活动状态。ESD事件产生一个短时高电压脉冲，当它通过半导体器件放电时，ESD 保护电路旨在为运算放大器内核提供电流路径，以防止其损坏。保护电路吸收的能量以热量的形式消散。

当运算放大器连接到如图10.1所示的电路中时，ESD 保护元件应保持非活动状态，不参与应用电路的工作。但若出现外加电压超过给定引脚工作电压范围的情况，则存在某些内部 ESD 保护电路可能偏置并传导电流的风险。

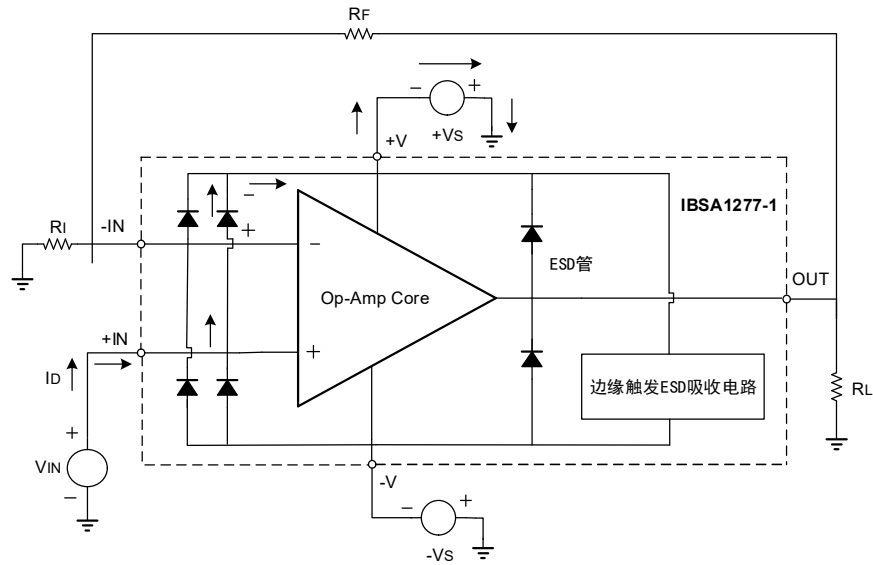


图10.1 等效内部ESD电路及与典型电路应用关系

按照图10.1示例，当输入电压 V_{IN} 比正电源电压（ $+V_S$ ）高出 500mV 或更多，电路中发生的大部分情况都取决于电源特性。如果 $+V_S$ 可以吸收电流，则上方输入二极管之一导通并将电流引导至 $+V_S$ 。并随着 V_{IN} 的增加而增加，建议应用将输入电流限制为 5mA。如果电源无法吸收电流， V_{IN} 开始向运算放大器提供电流，在这种情况下，若电压上升到超过运算放大器绝对最大额定值则有可能损坏芯片。

另一个常见问题，如果在电源 $+V_S$ 和/或 $-V_S$ 为 0 V 时将输入信号施加到输入端，放大器会发生什么变化，这同样取决于当时的电源特性。如果电源显示为高阻抗，则运算放大器电源电流可能由输入源通过二极管提供。此状态不是正常的偏置条件，放大器很可能无法正常工作。如果电源为低阻抗，则通过二极管的电流可能会变得相当高。电流大小取决于输入源提供电流的能力以及输入路径中的等效电阻。

10.4 输入保护

如图10.2所示输入端通过背对背二极管保护，免受过大差分电压的影响。在大多数电路应用中，输入保护电路没有影响。但是在低增益或 $G = 1$ 电路中，高速输入信号会因为放大器的输出无法足够快地响应输入斜坡，使这些二极管处于正向偏置状态。如果应用上可能存在类似情况，则必须将输入信号电流限制为 5 mA 或更低。如果输入信号电流本身没有限制，则可以使用输入串联电阻器来限制信号输入电流。

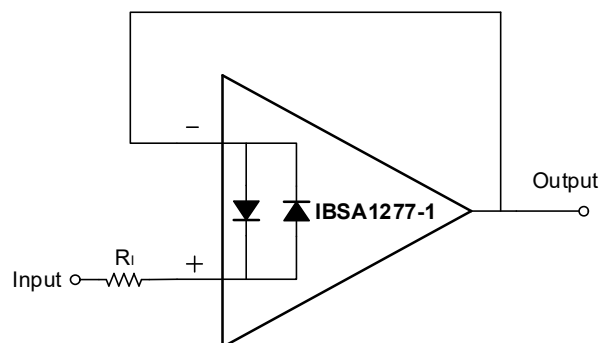


图10.2 输入保护示意图

11 器件封装

11.1 IBSA1277-1 SOIC8封装尺寸

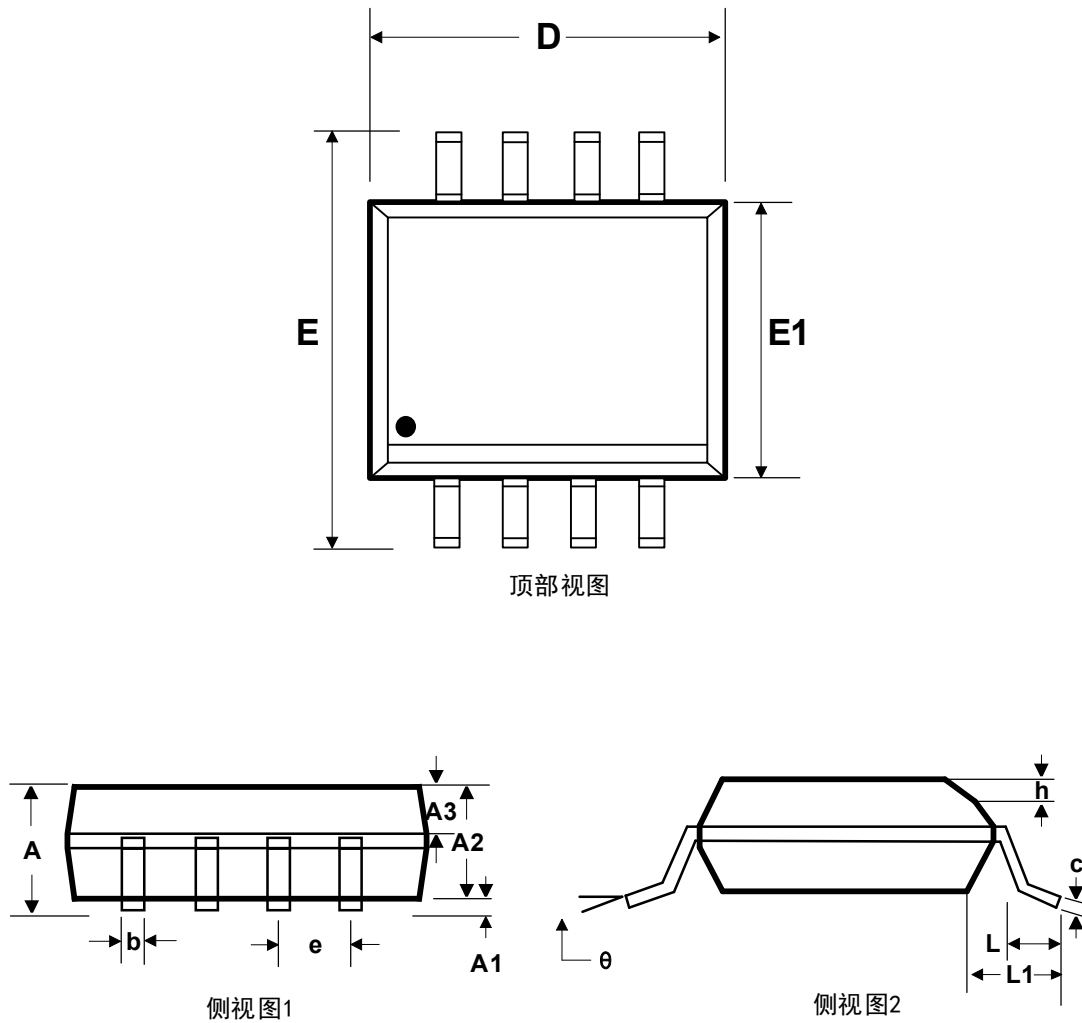
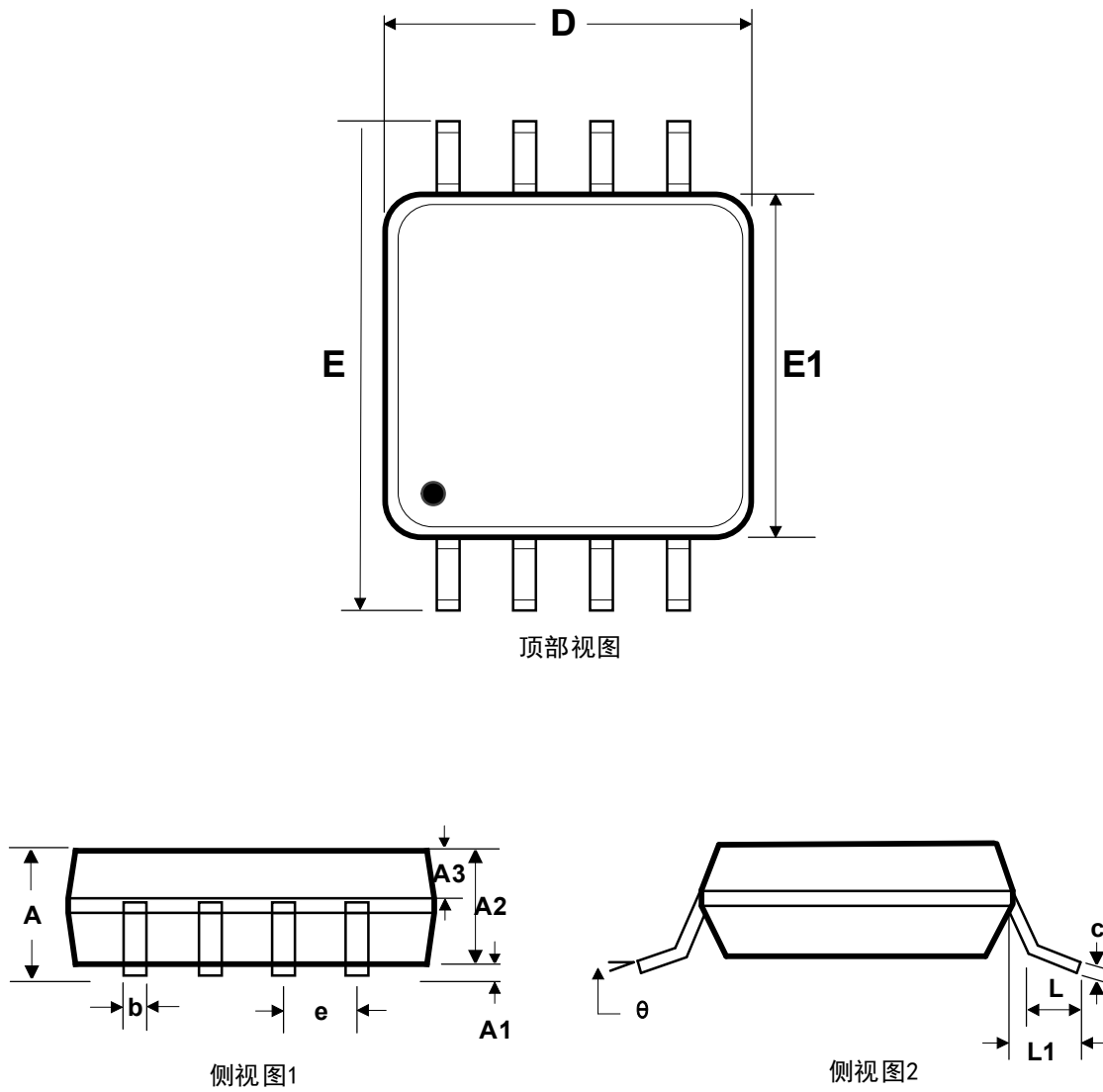


图11.1 IBSA1277-1 SOIC8封装尺寸

表11.1 IBSA1277-1 SOIC8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	1.27 BSC		
A3	0.60	0.65	0.70	L	0.5	-	0.8
b	0.39	-	0.47	L1	1.05 REF		
c	0.20	-	0.24	h	0.25	-	0.50
D	4.80	4.90	5.00	θ	0°	-	8°

11.2 IBSA1277-1 MSOP8封装尺寸

图11.2 IBSA1277-1 MSOP8封装尺寸
表11.2 IBSA1277-1 MSOP8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	-	-	1.10	E	4.70	4.90	5.10
A1	0.00	-	0.15	E1	2.90	3.00	3.10
A2	0.75	0.85	0.95	e	0.65 BSC		
A3	0.30	0.35	0.40	L	0.40	-	0.80
b	0.28	-	0.36	L1	0.95 REF		
c	0.15	-	0.19	θ	0°	-	8°
D	2.90	3.00	3.10				

重要声明

英彼森仅授权您使用本文件所载的产品资料、技术参数，且在使用时应遵守相关法律规定、服务条款等，严禁将本文件用于其他任何用途。未经英彼森书面授权，严禁以任何方式擅自对本文件内容进行复制、二次开发、改编等，英彼森不承担因此导致的任何责任。

本文件中提供的所有参数均在标准测试条件下测得。英彼森保留随时修改本文件中任何信息的权利，且无需另行通知。本文件的一切解释权、版权，均归英彼森所有。