

无锡泰连芯科技有限公司

TLX8652 型

精密零漂移轨至轨输出高压（32V）运算放大器

2024 年 06 月

精密、零漂移、轨至轨输出、 高压 (32V) 运算放大器

1 特点

- 增益带宽积: **2.0 MHz**
- 低失调电压: **50 μ V** (最大值)
- 输入失调漂移: **$\pm 0.15 \mu V/^\circ C$**
- 低输入噪声: **0.6 μV_{pp} (0.1Hz 至 10Hz)**
- 低电源电流: **1.8mA** (典型值)
- 轨到轨输出
- 卓越的直流精度:
 - 电源抑制比: **130dB**
 - 共模抑制比: **120dB**
 - 开环增益: **130dB**
- 单电源供电: **3.3V 至 32V**
- 双电源供电: **$\pm 1.65 V$ 至 $\pm 16 V$**
- 额定最高 **+125 °C**
- 微封装尺寸: **SOP8/MSOP8**

2 应用

- 温度测量
- 半导体测试
- 压力传感器
- 医疗设备
- 测试设备
- 驱动 **A/D** 转换器
- 精密电流检测

3 描述

TLX8652 系列 CMOS 运算放大器采用自动调零技术, 可同时提供极低的失调电压 (最大 50 μ V) 以及随时间和温度变化的近零漂移。该系列放大器具有超低的噪声、失调和功率。

这款微型高精度运算放大器可抵消高输入阻抗和轨到轨输出摆幅。具有 2.0MHz 的高增益带宽积和 1.0V/ μ s 的转换速率。可在 3.3V 至 32V ($\pm 1.65 V$ 至 $\pm 16 V$) 范围内使用单电源或双电源。

TLX8652 系列运算放大器的额定温度范围为 -55°C 至 +125°C。

质量等级: 军温级&N1级

设备信息⁽¹⁾

产品编号	封装	主体尺寸 (标称)
TLX8652	SOP8	4.90mm x 3.90mm
	MSOP8	3.00mm x 3.00mm

(1) 要了解所有可用的封装, 请参阅数据表末尾的可订购附录。

目录

1 特点	2
2 应用	2
3 描述	2
4 修订历史	4
5 封装/订购信息 ⁽¹⁾	5
6 引脚配置和功能	6
7 规格	7
7.1 绝对最大额定值	7
7.2 ESD 额定值	7
7.3 建议的工作条件	7
7.4 电气特性	8
7.5 典型特性	10
8 封装外形尺寸	13
9 卷带信息	15

4 修订历史

注意：以前修订的页码可能与当前版本的页码不同。

版本	更改日期	更改项目
A.1	2022/09/14	初始版本完成
A.2	2023/05/22	更新 V_{os} 参数 在第 7 页 @RevA.1
A.2.1	2024/03/01	修改包装命名
A.3	2024/06/24	<ol style="list-style-type: none">1. 在第 4 页 @RevA.2.1 添加 MSL2. 添加图 13。开环增益和相位与频率3. 更新 PACKAGE 说明

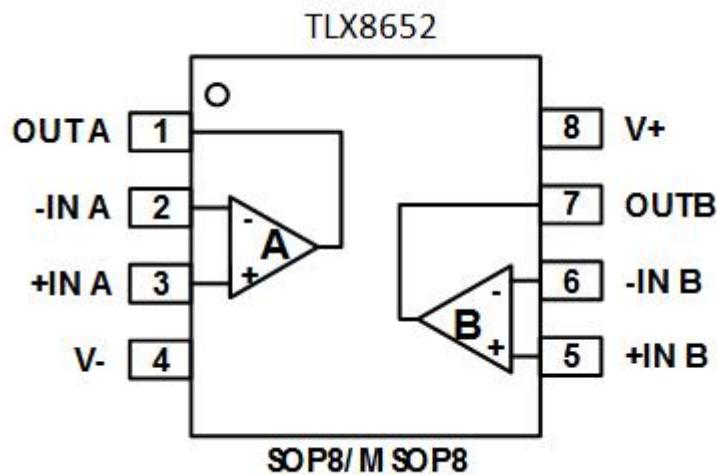
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8652XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8652XM	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	N1/军温级
TLX8652XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX8652XM	-40 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	工业级

笔记：

- (1) 此信息是指定设备的最新可用数据。此数据如有更改，恕不另行通知，也不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航。
- (2) 可能还有额外的标记，涉及批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、设备上的徽标或环境类别。

6 引脚配置和功能



引脚描述

代码	引脚	I/O ⁽¹⁾	描述
	SOP8/MSOP8		
-INA	2	I	反相输入, 通道A
+INA	3	I	同相输入, 通道A
-INB	6	I	反相输入, 通道B
+INB	5	I	同相输入, 通道B
OUTA	1	O	输出, 通道A
OUTB	7	O	输出, 通道B
V-	4	-	负(最低)电源或接地(用于单电源操作)
V+	8	-	正极(最高)电源

(1) I = 输入, O = 输出。

7 规格

7.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）⁽¹⁾

			最小值	最大值	单位
电压	电源, $V_S = (V+) - (V-)$	双电源		±18	V
		单电源		36	
	信号输入引脚 ⁽²⁾	共模电压	(V-) - 0.5	(V+) + 0.5	
		差分电压		±0.7	
信号输出引脚 ⁽³⁾			(V-) - 0.5	(V+) + 0.5	
电流	信号输入引脚 ⁽²⁾		-10	10	mA
	信号输出引脚 ⁽³⁾		-50	50	mA
	输出短路 ⁽⁴⁾		连续的		
θ_{JA}	封装热阻 ⁽⁵⁾	SOP8		110	°C/W
		MSOP8		170	
温度	工作范围, T_A		-55	125	°C
	交界处 T_J ⁽⁶⁾		-55	150	
	储存温度 T_{STG}		-55	150	

(1) 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大条件下可能会降低器件的可靠性。这些只是应力额定值，并不表示器件在这些或任何超出规定条件的条件下能够正常工作。

(2) 输入端通过二极管钳位到电源轨。输入信号如果超过电源轨 0.5V 以上，则应将电流限制在 10mA 或以下。

(3) 输出端通过二极管钳位到电源轨。输出信号如果能超出电源轨 0.5V 以上，则应将电流限制在 ±50 mA 或以下。

(4) 短路至地，每个包装一个放大器。

(5) 封装热阻按照JESD-51计算。

(6) 最大功耗是 $T_J(MAX)$ 、 $R_{\theta JA}$ 和 T_A 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 $P_D = (T_J(MAX) - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

7.2 ESD 评级

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区域内处理 ESD 敏感设备。

			数值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体模型 (HBM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 ⁽¹⁾	±2500	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾	±1500	
		机械模型 (MM)	±500	

(1) JEDEC 文件 JEP155 指出，500 V HBM 允许采用标准 ESD 控制流程进行安全制造。

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出，250 V CDM 允许采用标准 ESD 控制流程进行安全制造。



ESD 敏感度警告

ESD 损坏的范围从轻微的性能下降到设备完全失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为非常小的参数变化都可能导致设备不符合其公布的规格。

7.3 建议工作条件

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）

		最小值	正常值	最大值	单位
电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$	单电源	3.3		32	V
	双电源	±1.65		±16	

7.4 电气特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 3.3\text{ V}$ 至 32 V 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 时连接至 $V_S/2$ ，且 $V_{CM} = V_{OUT} = V_S/2$ ， $Full^{(9)} = -55^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ （除非另有说明）⁽¹⁾

范围		测试条件	温度	TLX8652			单元
				最小 ⁽²⁾	典型 ⁽³⁾	最大 ⁽²⁾	
电源							
V_S	工作电压范围		25°C	3.3		32	V
IQ	静态电流	$V_S = \pm 2.5\text{V}$, $I_O = 0\text{mA}$	25°C		1.8	2.5	mA
			Full			3.0	
	静态电流	$V_S = \pm 16\text{V}$, $I_O = 0\text{mA}$	25°C		2.2	4.0	
			Full			5.0	
PSRR	电源抑制率	$V_S = 5\text{V}$ to 32V	25°C	110	130		dB
			Full	100			
输入							
V_{OS}	输入失调电压	$V_{CM} = V_S/2$	25°C	-50	± 3	50	μV
			Full		± 25		
$V_{OS\,TC}$	输入失调电压平均漂移	$V_{CM} = V_S/2$	Full		± 0.15		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
IB	输入偏置电流 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	$V_{CM} = 0\text{V}$	25°C		100	1000	pA
			Full		600		
I_{OS}	输入失调电流 ⁽⁴⁾	$V_{CM} = 0\text{V}$	25°C		100		pA
			Full		600		
V_{CM}	共模电压范围	$V_S = \pm 16\text{V}$	25°C	(V-)		(V+)-1.5	V
CMRR	共模抑制率	$V_S = \pm 16\text{V}$ $V_{CM} = (V-) + 0.3$ to $(V+) - 1.5\text{V}$	25°C	95	120		dB
			Full	90			
输出							
A_{OL}	开环电压增益	$R_L = 10\text{K}\Omega$ $V_O = (V-) + 0.4\text{V}$ to $(V+) - 0.4\text{V}$	25°C	100	130		dB
			Full	90			
V_{OH} V_{OL}	输出摆幅与电源轨距离	$V_S = \pm 16\text{V}$, $R_L = 10\text{K}\Omega$	25°C	15.80			V
			25°C			-15.70	
I_{SC}	短路电流 ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	$V_S = \pm 2.5\text{V}$, $V_O = 0\text{V}$ $V_S = \pm 16\text{V}$, $V_O = 0\text{V}$	25°C	15	20		mA
				60	80		
R_O	开环输出阻抗 ⁽⁴⁾	$f = 1\text{MHz}$, $I_O = 0\text{mA}$			120		Ω
C_{LOAD}	容性负载驱动 ⁽⁴⁾				1		nF
频率响应							
SR	转换速率 ⁽⁸⁾	$V_S = \pm 2.5\text{V}$, $G = +1$, $C_L = 100\text{pF}$	25°C		1.0		$\text{V}/\mu\text{s}$
GBW	增益带宽积	$V_S = \pm 2.5\text{V}$	25°C		2.0		MHz
ts	稳定时间, 0.1%	$V_S = \pm 2.5\text{V}$, $G = +1$, $C_L = 100\text{pF}$, Step=2V	25°C		6.6		μs
t_{OR}	过载恢复时间	$V_{IN} \cdot \text{Gain} \geq V_S$, $G = -10$	25°C		1.6		μs
噪音							
En	输入电压噪声	$f = 0.1\text{Hz}$ to 10Hz , $V_S = \pm 2.5\text{V}$	25°C		0.6		μVpp
en	输入电压噪声密度 ⁽⁴⁾	$f = 1\text{KHz}$ $f = 10\text{KHz}$	25°C		30		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
					14		

笔记:

- (1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件导致设备自热非常有限。
- (2) 极限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试的。工作温度范围内的极限值通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保。
- (3) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间而变化，也取决于应用和配置。
- (4) 该参数由设计和/或特性确保，并未在生产中测试。
- (5) 正电流对应于流入设备的电流。
- (6) 最大功耗是 $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta A}$ 和 T_A 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。
- (7) 短路测试是一种瞬时测试。
- (8) 指定的数字是正向和负向斜率中较慢的一个。
- (9) 仅按特性指定。

7.5 典型特性

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

当 $T_A = -55^{\circ}\text{C}$ 至 125°C 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 连接至 $V_S/2$ 时， $V_{\text{OUT}} = V_S/2$ 。

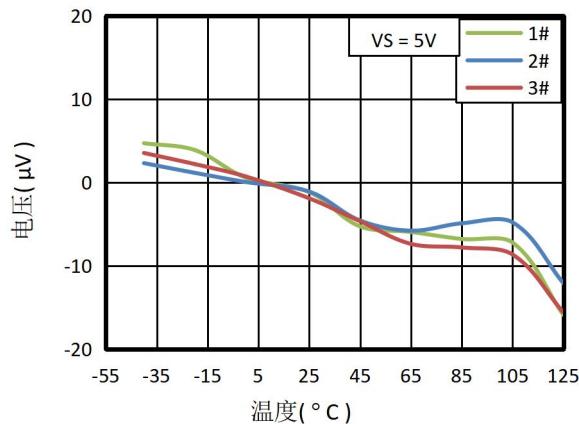


图 1. 失调电压与温度的关系

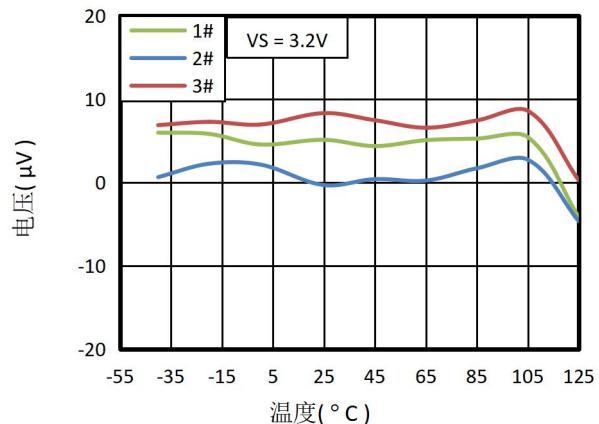


图 2. 失调电压与温度的关系

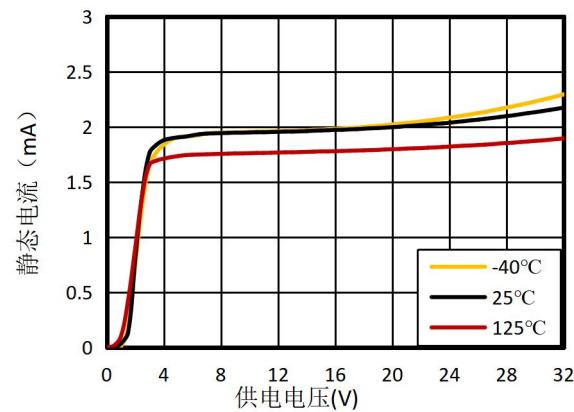


图 3. 电源电压与静态电流

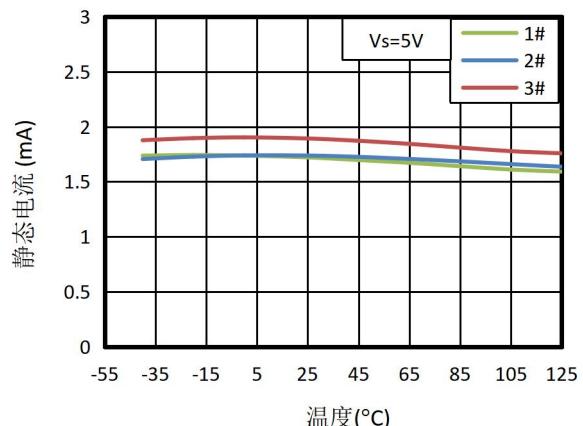


图4. 静态电流与温度的关系

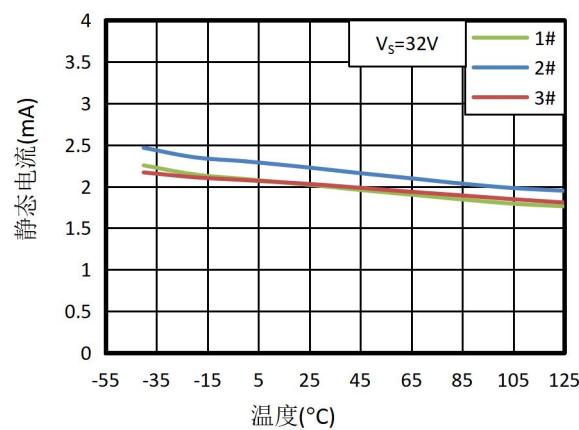


图 5. 静态电流与温度的关系

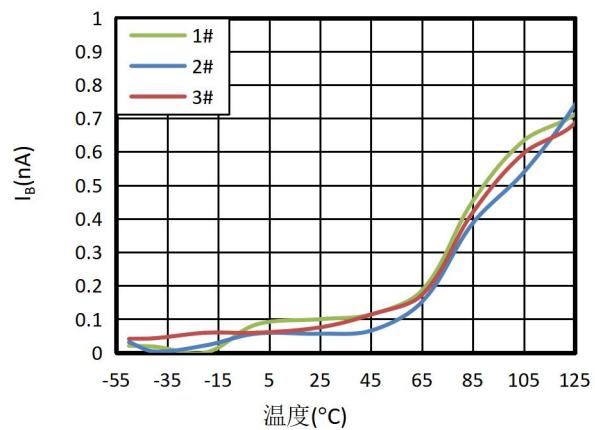


图 6. 输入偏置电流与温度

典型特征

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

当 $T_A = -55^{\circ}\text{C}$ 至 125°C 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 连接至 $V_S/2$ 时， $V_{\text{OUT}} = V_S/2$ 。

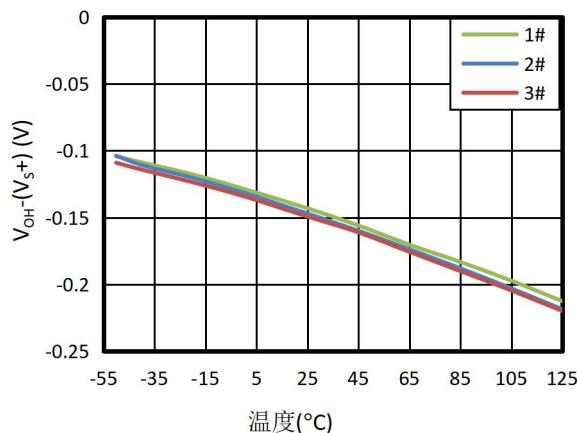


图 7. 电源轨输出摆幅与温度的关系

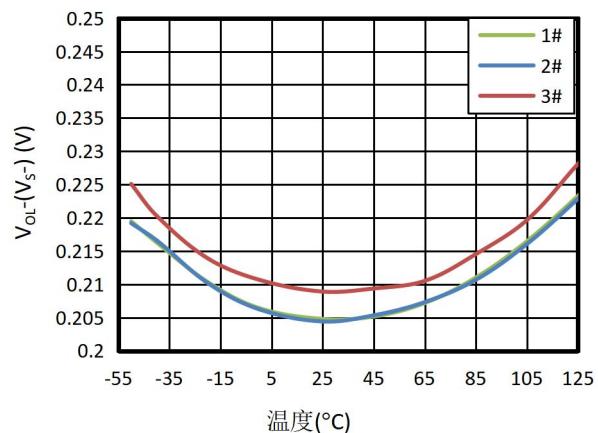


图 8. 电源轨输出摆幅与温度的关系

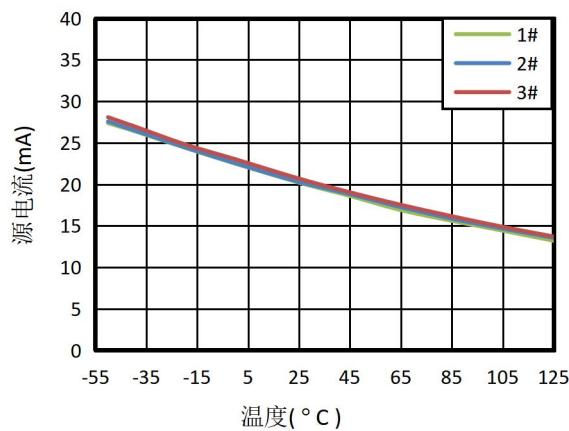


图 9. 源电流与温度

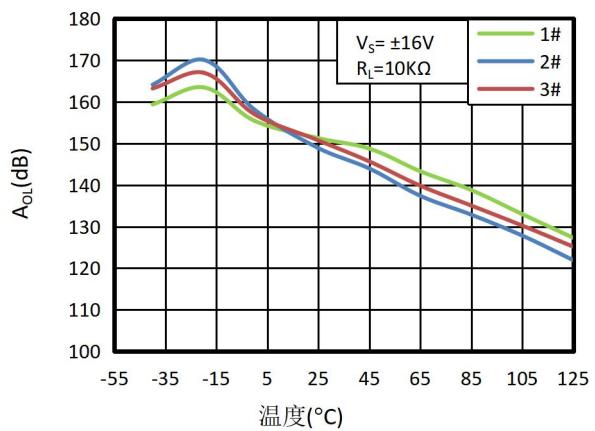


图 10. 开环增益与温度的关系

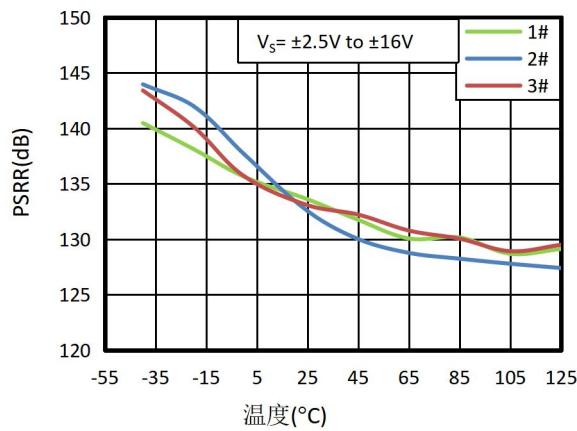


图 11. 电源抑制比与温度的关系

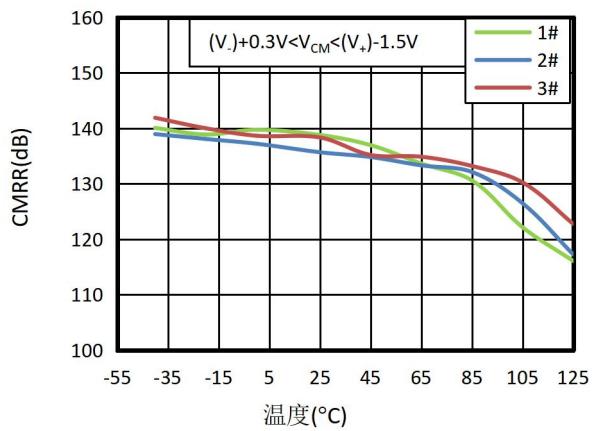
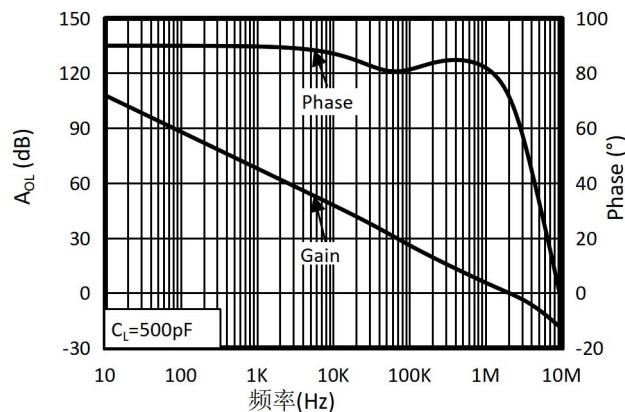


图 12. 共模抑制比与温度的关系

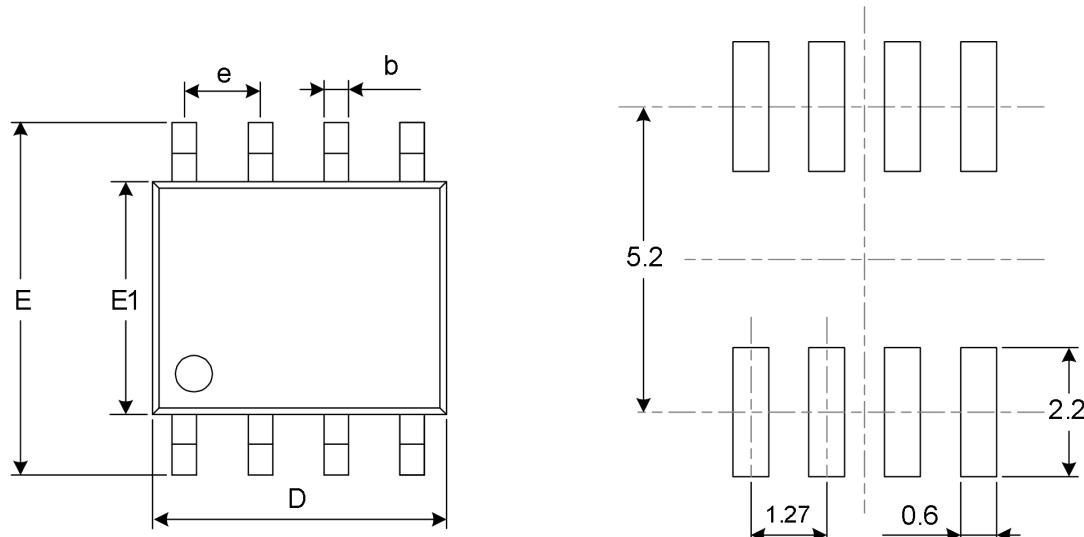
典型特征

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

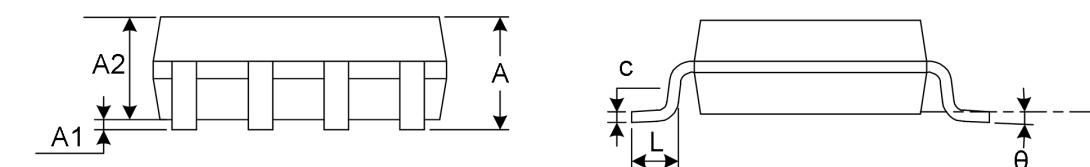
当 $T_A = -55^{\circ}\text{C}$ 至 125°C 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 连接至 $V_S/2$ 时， $V_{\text{OUT}} = V_S/2$ 。



8封装外形尺寸 SOP8⁽³⁾



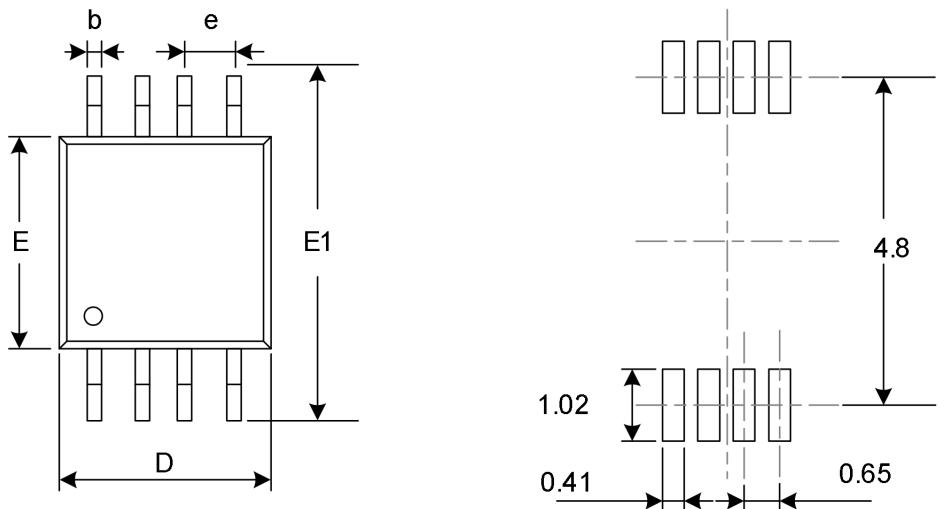
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



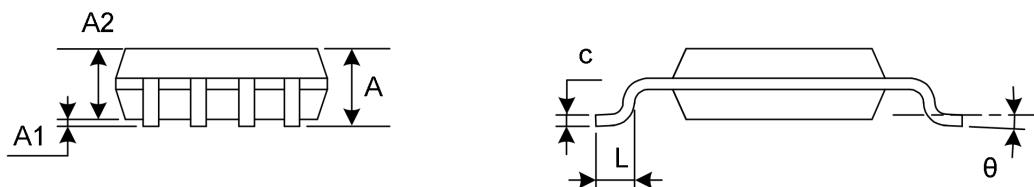
代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
- 2.BSC (中心间基本间距)，“基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更，恕不另行通知。

MSOP8⁽³⁾

RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
E ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

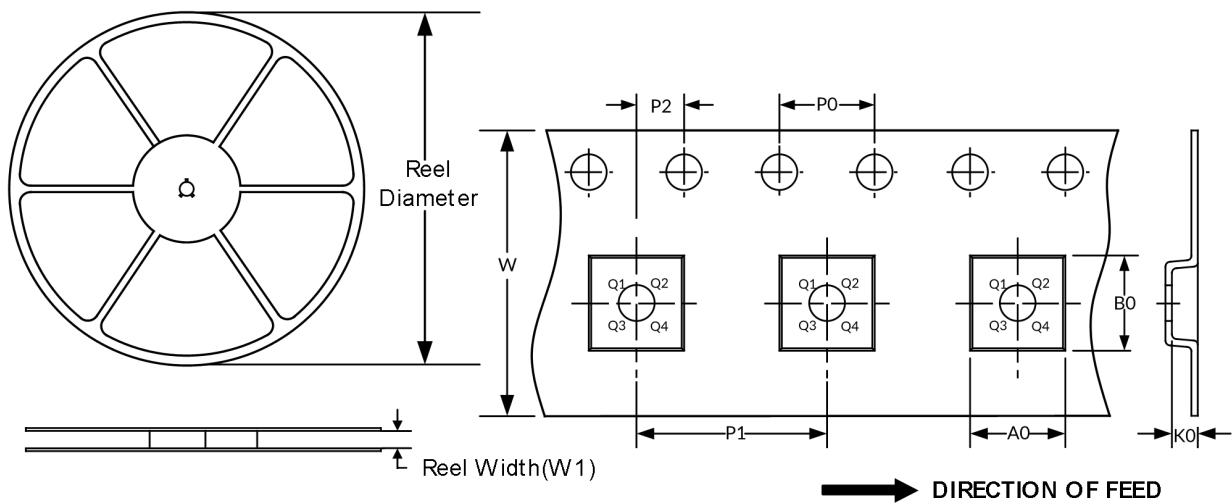
笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
- 2.BSC (中心间基本间距)，“基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更，恕不另行通知。

9 卷带信息

卷轴尺寸

胶带尺寸



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带包装关键参数表

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
MSOP8	13"	12.4	5.20	3.30	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

笔记：

- 所有尺寸均为标称尺寸。
- 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。