

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 $\mu$ V**（最大值）
- 输入失调漂移： **$\pm 0.15 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$**
- 低输入噪声：**0.6  $\mu\text{Vpp}$ （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： **$\pm 1.65\text{V}$  至  $\pm 16\text{V}$**
- 额定最高 **+125 $^\circ\text{C}$**
- 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 $\mu\text{V}$ ）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/ $\mu\text{s}$  的转换速率。可在 3.3V 至 32V（ $\pm 1.65\text{V}$  至  $\pm 16\text{V}$ ）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  $-55^\circ\text{C}$  至  $+125^\circ\text{C}$ 。

质量等级：军温级&N1级

设备信息<sup>(1)</sup>

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<sup>(1)</sup> ..... 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	1. 在第 4 页@RevA.2.1 添加 MSL 2.添加图 13。开环增益和相位与频率 3. 更新 PACKAGE 说明

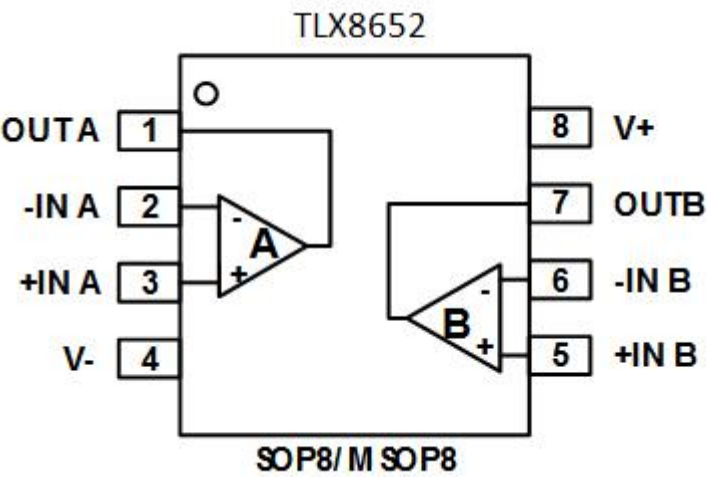
5 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8652XK	-55 ℃ ~+125 ℃	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8652XM	-55 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	MSL1/3	N1/军温级
TLX8652XK	-40 ℃ ~+125 ℃	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX8652XM	-40 ℃ ~+125 ℃	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 <sup>(1)</sup>	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）<sup>(1)</sup>

			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 <sup>(2)</sup>	共模电压	(V-)-0.5	(V+)+0.5	
		差分电压		±0.7	
	信号输出引脚 <sup>(3)</sup>		(V-)-0.5	(V+)+0.5	
电流	信号输入引脚 <sup>(2)</sup>		-10	10	mA
	信号输出引脚 <sup>(3)</sup>		-50	50	mA
	输出短路 <sup>(4)</sup>		连续的		
$\theta_{JA}$	封装热阻 <sup>(5)</sup>	SOP8		110	°C/W
		MSOP8		170	
温度	工作范围, $T_A$		-55	125	°C
	交界处 $T_J$ <sup>(6)</sup>		-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 <sup>(1)</sup>	±2500	V
		充电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 <sup>(2)</sup>	±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  $32\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$  时连接至  $V_S/2$ ，且  $V_{CM} = V_{OUT} = V_S/2$ ， $\text{Full}^{(9)} = -55^{\circ}\text{C}$  至  $+125^{\circ}\text{C}$ （除非另有说明）<sup>(1)</sup>

范围		测试条件	温度	TLX8652			单元
				最小 <sup>(2)</sup>	典型 <sup>(3)</sup>	最大 <sup>(2)</sup>	
电源							
V <sub>S</sub>	工作电压范围		25°C	3.3		32	V
I <sub>Q</sub>	静态电流	V <sub>S</sub> =±2.5V, I <sub>o</sub> =0mA	25°C		1.8	2.5	mA
			Full			3.0	
		V <sub>S</sub> =±16V, I <sub>o</sub> =0mA	25°C		2.2	4.0	
			Full			5.0	
PSRR	电源抑制率	V <sub>S</sub> =5V to 32V	25°C	110	130		dB
			Full	100			
输入							
V <sub>OS</sub>	输入失调电压	V <sub>CM</sub> = V <sub>S</sub> /2	25°C	-50	±3	50	μV
			Full		±25		
V <sub>OS</sub> T <sub>C</sub>	输入失调电压平均漂移	V <sub>CM</sub> = V <sub>S</sub> /2	Full		±0.15		μV/°C
I <sub>B</sub>	输入偏置电流 <sup>(4) (5)</sup>	V <sub>CM</sub> =0V	25°C		100	1000	pA
			Full		600		
I <sub>OS</sub>	输入失调电流 <sup>(4)</sup>	V <sub>CM</sub> =0V	25°C		100		pA
			Full		600		
V <sub>CM</sub>	共模电压范围	V <sub>S</sub> = ±16V	25°C	(V-)		(V+)-1.5	V
CMRR	共模抑制率	V <sub>S</sub> = ±16V V <sub>CM</sub> =(V-)+0.3 to (V+)-1.5V	25°C	95	120		dB
			Full	90			
输出							
A <sub>OL</sub>	开环电压增益	R <sub>L</sub> =10KΩ V <sub>o</sub> =(V-)+0.4V to (V+)-0.4V	25°C	100	130		dB
			Full	90			
V <sub>OH</sub>	输出摆幅与电源轨距离	V <sub>S</sub> =±16V, R <sub>L</sub> =10KΩ	25°C	15.80			V
V <sub>OL</sub>			25°C			-15.70	
I <sub>SC</sub>	短路电流 <sup>(6) (7)</sup>	V <sub>S</sub> =±2.5V, V <sub>o</sub> =0V	25°C	15	20		mA
		V <sub>S</sub> =±16V, V <sub>o</sub> =0V		60	80		
R <sub>o</sub>	开环输出阻抗 <sup>(4)</sup>	f=1MH, I <sub>o</sub> =0mA			120		Ω
C <sub>LOAD</sub>	容性负载驱动 <sup>(4)</sup>				1		nF
频率响应							
SR	转换速率 <sup>(8)</sup>	V <sub>S</sub> =±2.5V, G=+1, C <sub>L</sub> =100pF	25°C		1.0		V/μs
GBW	增益带宽积	V <sub>S</sub> =±2.5V	25°C		2.0		MHz
t <sub>s</sub>	稳定时间, 0.1%	V <sub>S</sub> =±2.5V, G=+1, C <sub>L</sub> =100pF, Step=2V	25°C		6.6		μs
t <sub>OR</sub>	过载恢复时间	V <sub>IN</sub> ·Gain≥V <sub>S</sub> , G=-10	25°C		1.6		μs
噪音							
En	输入电压噪声	f = 0.1Hz to 10Hz, V <sub>S</sub> =±2.5V	25°C		0.6		μVpp
en	输入电压噪声密度 <sup>(4)</sup>	f = 1KHz	25°C		30		nV/√Hz
		f = 10KHz			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  $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$  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) 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  $125^{\circ}\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$  连接至  $V_S/2$  时， $V_{OUT} = V_S/2$ 。

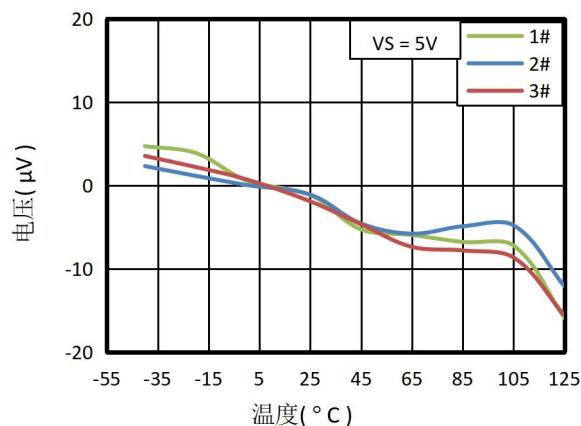


图 1. 失调电压与温度的关系

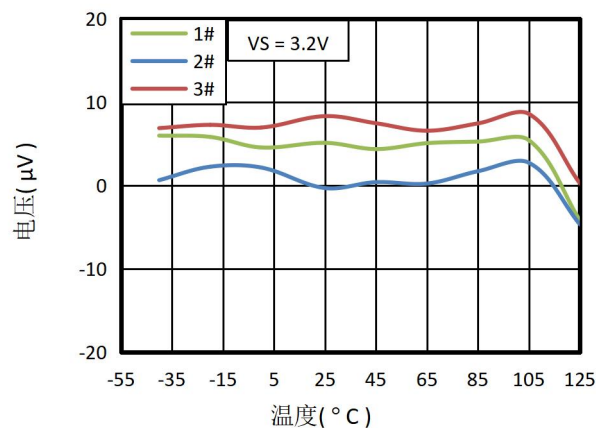


图 2. 失调电压与温度的关系

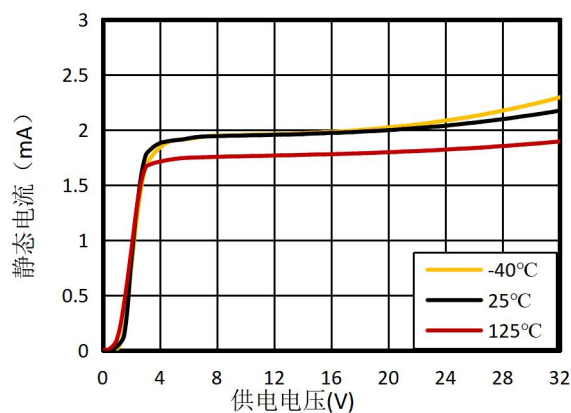


图 3. 电源电压与静态电流

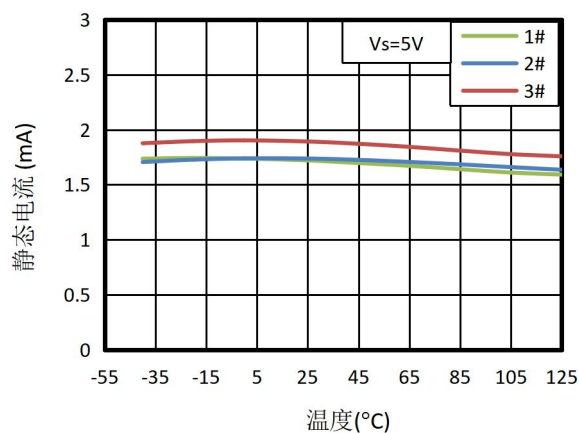


图 4. 静态电流与温度的关系

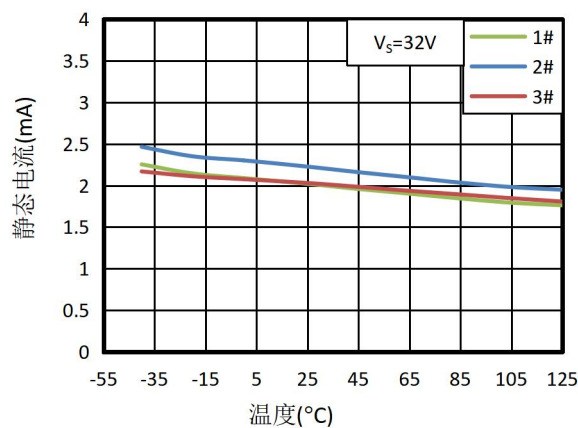


图 5. 静态电流与温度的关系

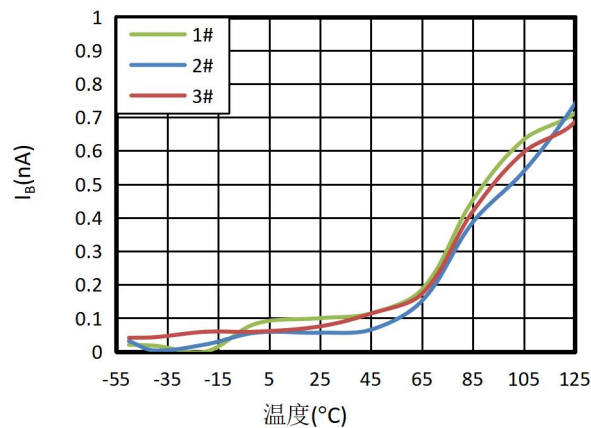


图 6. 输入偏置电流与温度

## 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  $125^{\circ}\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$  连接至  $V_S/2$  时， $V_{OUT} = V_S/2$ 。

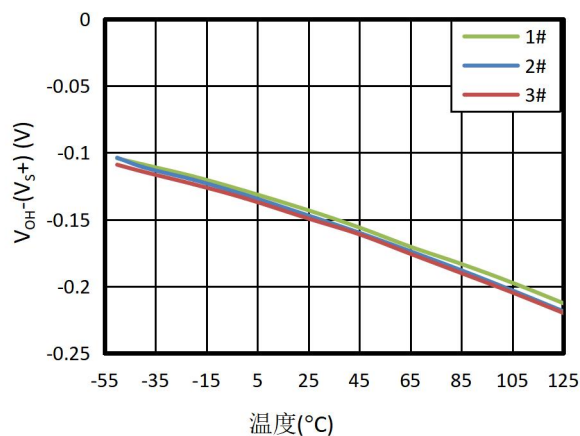


图 7. 电源轨输出摆幅与温度的关系

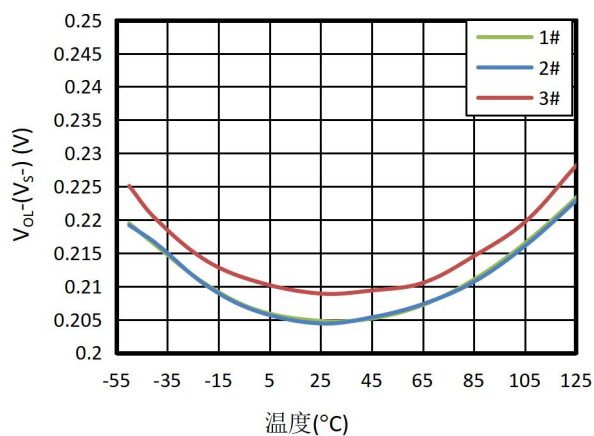


图 8. 电源轨输出摆幅与温度的关系

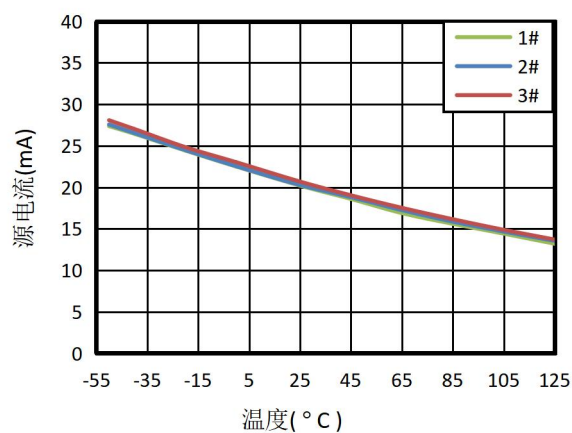


图 9. 源电流与温度

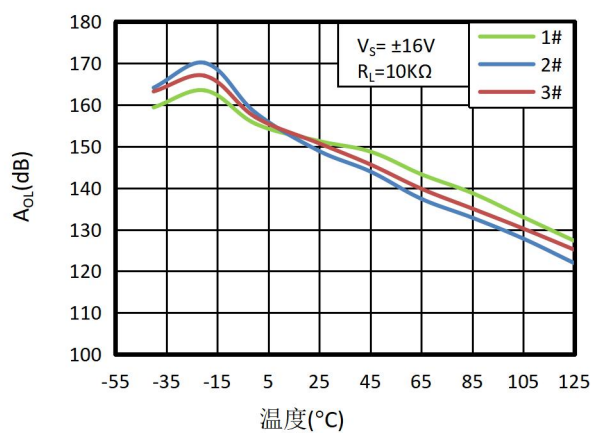


图 10. 开环增益与温度的关系

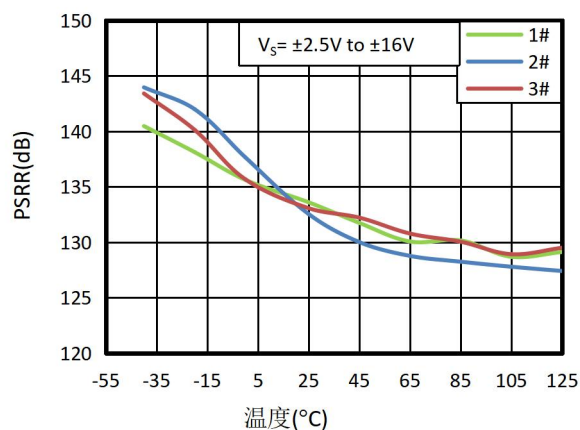


图 11. 电源抑制比与温度的关系

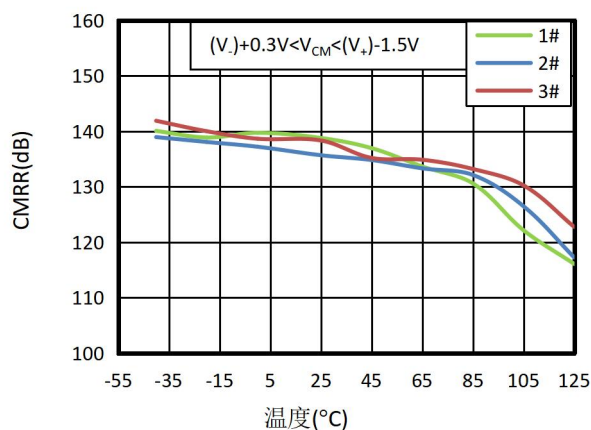


图 12. 共模抑制比与温度的关系

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

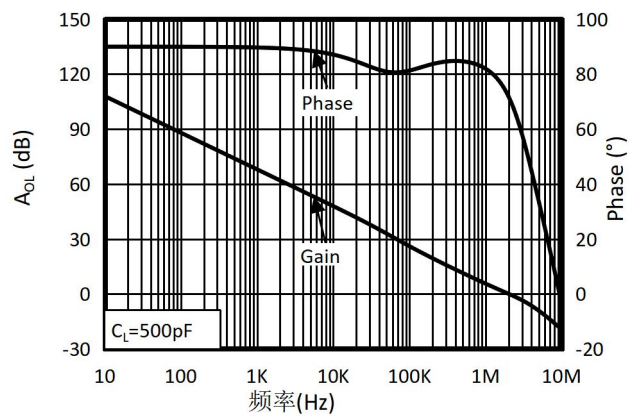
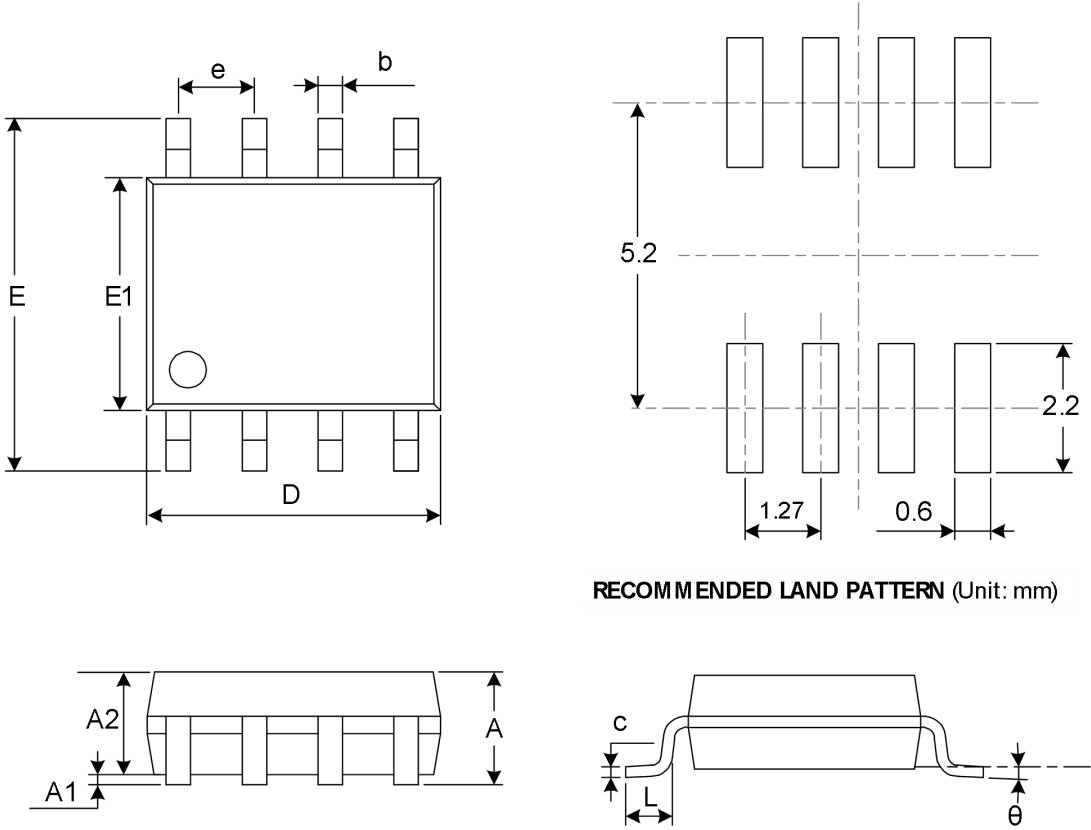


图 13. 开环增益和相位与频率的关系

8 封装外形尺寸  
SOP8 <sup>(3)</sup>

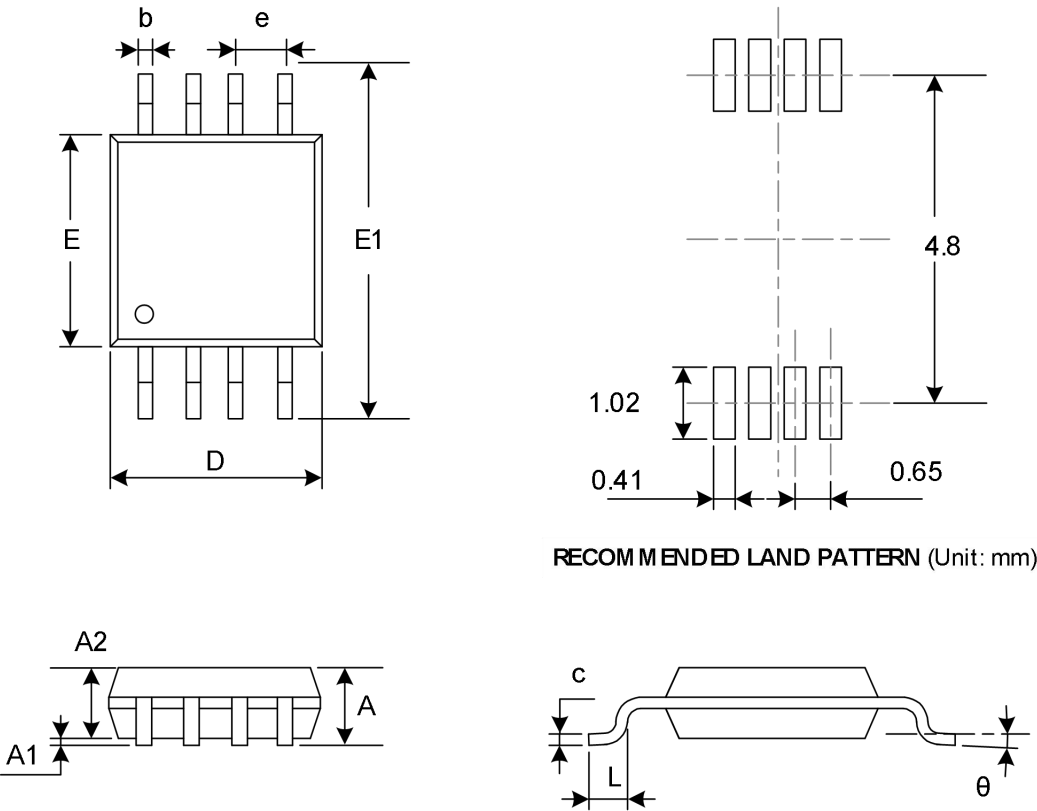


代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D <sup>(1)</sup>	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC) <sup>(2)</sup>		0.050(BSC) <sup>(2)</sup>	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 <sup>(1)</sup>	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<sup>(3)</sup>



代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	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 <sup>(1)</sup>	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC) <sup>(2)</sup>		0.026(BSC) <sup>(2)</sup>	
E <sup>(1)</sup>	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°

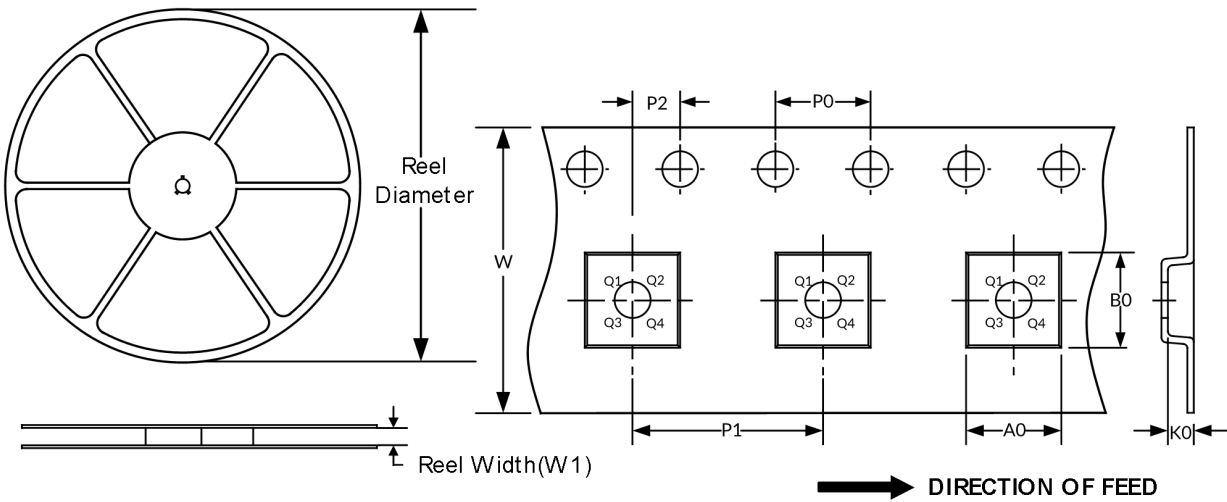
笔记:

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：

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