

无锡泰连芯科技有限公司

**TLX866X 型**

**36V 11MHz 轨至轨输出零漂移运算放大器**

**2024 年 06 月**

# 36V、11MHz 轨至轨输出 零漂移运算放大器

## 1 特点

- 低失调电压: **±5µV**
- 低偏置电流
- 增益带宽积: **11MHz**
- 轨至轨输出
- 高压摆率: **15V/µs**
- 低静态电流: **2.0mA** (典型值)
- 电源电压范围: **4.5V 至 36V**
- 过热保护
- 1kHz** 时为 **8nV/√Hz**
- 差分输入电压高达电源轨, 可用作比较器
- 扩展温度: **-55°C 至 +125°C**
- 微尺寸封装: **SOT23-5、SOP8、MSOP8 和 SOP14**

## 2 应用

- 传感器
- 光电二极管放大
- 已启动过滤
- 测试设备
- 驱动 **A/D** 转换器
- 工业控制

## 3 描述

TLX866X 是一款低噪声、低失调电压和高压运算放大器, 可设计成多种应用。TLX866X 的增益带宽积为 11MHz, 斜率为 15V/ µs, 宽电源范围内的静态电流为 2.0mA。

TLX866X 旨在为低噪声系统提供最佳性能。它为重负载提供轨到轨输出摆幅。

TLX866X 具有过温保护功能, 可确保芯片安全。当芯片温度达到 170°C 左右时, TLX866X 的输出将进入高阻抗状态, 当芯片温度降至 150°C 左右时, 将恢复功能。

TLX866X 采用绿色 SOT23-5、SOP8、MSOP8 和 SOP14 封装。它在 4.5V 至 36V 单电源或 ±2.25 V 至 ±18 V 双电源下工作在 -55°C 至 +125°C 的环境温度范围内。

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)
TLX8661	SOT23-5	1.60mm × 2.92mm
	SOP8	4.90mm × 3.90mm
TLX8662	SOP8	4.90mm × 3.90mm
	MSOP8	3.00mm×3.00mm
TLX8664	SOP14	8.65mm x 3.90mm

(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（顶视图） .....	6
7 规格 .....	9
7.1 绝对最大额定值 .....	9
7.2 E SD 评级 .....	9
7.3 建议工作条件 .....	9
7.4 电气特性 .....	10
7.5 典型特性 .....	12
8 封装外形尺寸 .....	15
9 卷带信息 .....	19

## 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.0	2024/03/20	初步版本完成
A.1	2024/05/30	初始版本完成

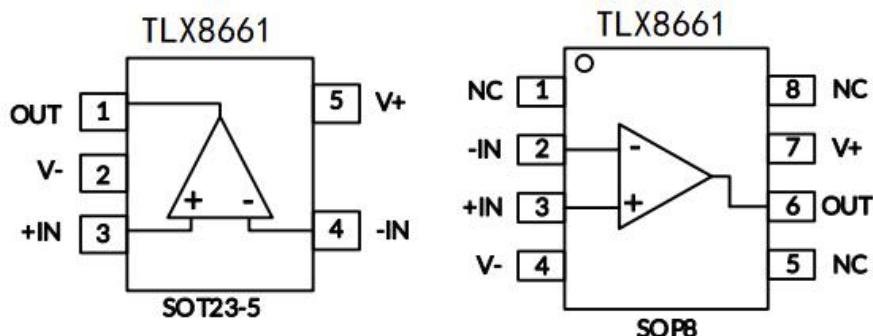
## 5 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8661XF-G	-55 °C ~+125 °C	SOT23-5	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8661XK-G	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8662XK-G	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8662XM-G	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	工业级
JTLX8664XP	-55 °C ~+125 °C	SOP14	MSL1/3	工业级
TLX8661XF-G	-40 °C ~+125 °C	SOT23-5	MSL1/3	工业级
TLX8661XK-G	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX8662XK-G	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX8662XM-G	-40 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	工业级
TLX8664XP	-40 °C ~+125 °C	SOP14	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) 可能还有其他标记，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。
- (3) MSL，根据 JEDEC 行业标准分类的湿度敏感度等级评级。

## 6 引脚配置和功能 (顶视图)

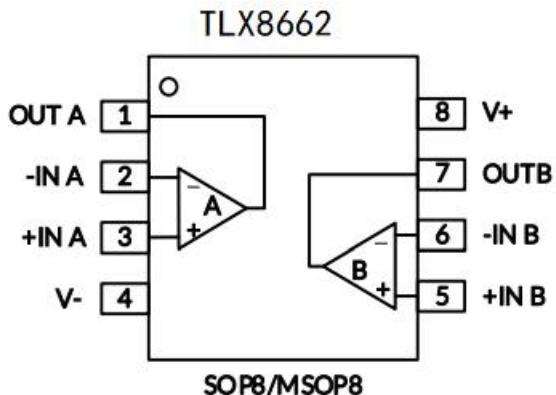


### 引脚描述

代码	引脚		I/O <sup>(1)</sup>	描述
	SOT23-5	SOP8		
OUT	1	6	O	输出
V-	2	4	-	负（最低）电源
+IN	3	3	I	正（同相）输入
-IN	4	2	I	负（反相）输入
V+	5	7	-	正极（最高）电源
NC <sup>(2)</sup>	-	1,5,8	-	无内部连接（可以保持悬空）

(1) I=输入, O=输出。

(2) 没有内部连接。通常, 建议将 GND 连接至散热平面。

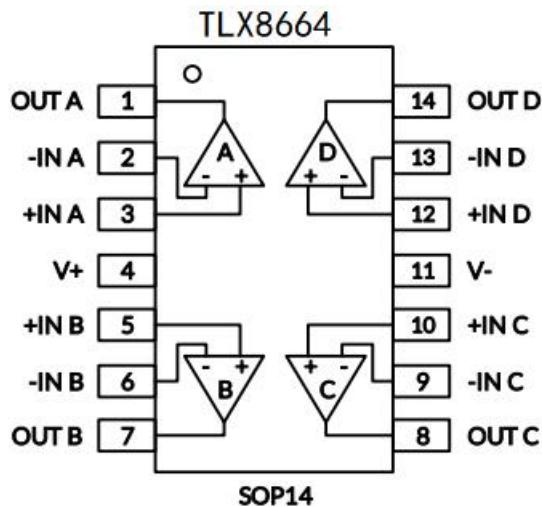


### 引脚描述

代码	引脚	I/O <sup>(1)</sup>	描述
-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
V+	8	-	正极（最高）电源

(1) I = 输入, O = 输出。

## 引脚配置和功能 (顶视图)



## 引脚描述

代码	引脚	I/O <sup>(1)</sup>	描述	
			SOP14	
-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	
-INC	9	I	反相输入, 通道C	
+INC	10	I	同相输入, 通道C	
-IND	13	I	反相输入, 通道D	
+IND	12	I	同相输入, 通道D	
OUTA	1	O	输出, 通道A	
OUTB	7	O	输出, 通道B	
OUTC	8	O	输出, 通道C	
OUTD	14	O	输出, 通道D	
V-	11	-	负(最低)电源或接地(用于单电源操作)	
V+	4	-	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, $V_s = (V+) - (V-)$		40	V
	信号输入引脚 <sup>(2)</sup>	(V-) - 0.3	(V+) + 0.3	
	信号输出引脚 <sup>(3)</sup>	(V-) - 0.3	(V+) + 0.3	
	差分输入电压	(V-) - (V+)	(V+) - (V-)	
电流	信号输入引脚 <sup>(2)</sup>	-10	10	mA
	信号输出引脚 <sup>(3)</sup>	-10	10	mA
	输出短路 <sup>(4)</sup>	连续的		
$\theta_{JA}$	封装热阻 <sup>(5)</sup>	SOT23-5	230	°C/W
		SOP8	110	
		MSOP8	170	
		SOP14	105	
温度	工作范围, $T_A$	-55	125	°C
	交界处, $T_J$ <sup>(6)</sup>	-55	125	
	储存温度, $T_{stg}$	-55	150	
	引线温度 (焊接, 10秒)		260	

(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。输入信号如果能超出电源轨 0.3V 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 0.3V 以上，则应将电流限制在  $\pm 10$  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)、JEDEC EIA /JESD22-A114	$\pm 2000$	V
		充电器件模型 (CDM), ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022	$\pm 1500$	



#### 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

超过自然通风工作温度范围 (除非另有说明)。

		最小值	最大值	单位
电源电压, $V_s = (V+) - (V-)$	单电源	4.5	36	V
	双电源	$\pm 2.25$	$\pm 18$	

## 7.4 电气特性

在  $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_s = 36\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$  时, Full<sup>(9)</sup> = -55 °C 至 +125 °C, 除非另有说明<sup>(1)</sup>

范围		测试条件	温度	TLX866X			单位
				最小 <sup>(2)</sup>	典型 <sup>(3)</sup>	最大 <sup>(2)</sup>	
<b>电源</b>							
$V_s$	工作电压范围		Full	4.5		36	V
$I_Q$	静态电流	$V_s = 5\text{V}$	25°C		2.0	2.4	mA
			Full			2.6	
		$V_s = 36\text{V}$	25°C		2.1	2.5	
			Full			2.7	
PSRR	电源抑制比	$V_s = 4.5\text{V to } 36\text{V}$	25°C	130	150		dB
			Full	120			
<b>输入</b>							
$V_{os}$	输入失调电压	$V_s = 5\text{V}, V_{CM} = 2.5\text{V}$	25°C	-20	±5	20	μV
			Full	-30		30	
		$V_s = 36\text{V}, V_{CM} = 18\text{V}$	25°C	-20	±10	20	
			Full	-30		30	
$V_{os\ Tc}$	输入失调电压漂移		Full		±0.1		μV/°C
IB	输入偏置电流 <sup>(4)(5)</sup>	$V_s = 36\text{V}, V_{CM} = 18\text{V}$	25°C	-2.5	0.3	2.5	nA
			Full	-5		5	
$I_{os}$	输入失调电流 <sup>(4)</sup>	$V_s = 36\text{V}, V_{CM} = 18\text{V}$	25°C		0.3		nA
			Full	-5		5	
$I_{IN}$	不同的输入电流	$V_s = 36\text{V}, V_{ID} = 36\text{V}$	25°C		1	10	μA
$C_{IN}$	输入电容	Differential Mode	25°C		5		PF
		Common Mode	25°C		2.5		PF
$A_{OL}$	开环电压增益	$R_{LOAD} = 10\text{k}\Omega, V_{OUT} = 0.5\text{V to } 35.5\text{V}$	25°C	130	150		dB
			Full	120			
$V_{CM}$	共模电压范围		Full	(V-)		(V+)-1.5	V
CMRR	共模抑制比	$V_{CM} = 0\text{ to } 34.5\text{V}$	25°C	130	150		dB
			Full	120			
<b>输出</b>							
	输出摆幅来自正电源轨	$R_{LOAD} = 100\text{k}\Omega$ to $V_s/2$	25°C		10		mV
		$R_{LOAD} = 10\text{k}\Omega$ to $V_s/2$	25°C		95	150	
		$R_{LOAD} = 2\text{k}\Omega$ to $V_s/2$	25°C		470		
	输出摆幅来自负电源轨	$R_{LOAD} = 100\text{k}\Omega$ to $V_s/2$	25°C		6		mV
		$R_{LOAD} = 10\text{k}\Omega$ to $V_s/2$	25°C		60	150	
		$R_{LOAD} = 2\text{k}\Omega$ to $V_s/2$	25°C		255		
$I_{SC}$	短路电流 <sup>(6)(7)</sup>	Source	25°C	45	60		mA
		Sink	25°C	90	100		
<b>交流电规格</b>							
SR	转换速率 <sup>(8)</sup>	$G=1, 10\text{V Step}$	25°C		15		V/μs
GBW	增益带宽积		25°C		11		MHz
ts	稳定时间, 0.1%	$G=1, 10\text{V Step}$	25°C		5		μs

$t_{OR}$	过载恢复时间		25°C		300		ns
PM	相位裕度	$R_L = 10k\Omega, C_L = 50pF$	25°C		60		°
GM	增益裕度	$R_L = 10k\Omega, C_L = 50pF$	25°C		10		dB
<b>噪音</b>							
En	输入电压噪声	$V_S = 5V, f = 0.1Hz \text{ to } 10Hz$	25°C		0.2		$\mu V_{pp}$
en	输入电压噪声密度 <sup>(4)</sup>	$f = 0.1kHz$	25°C		8		$nV/\sqrt{Hz}$
		$f = 1kHz$	25°C		8		
		$f = 10kHz$	25°C		8		
THD+N	总谐波失真和噪声	$f = 1kHz, G = 1, R_L = 10k\Omega, V_{OUT} = 6V_{RMS}$			0.0004		%
<b>热保护</b>							
$T_{SHDN}$	热关断温度				170		°C
$\Delta T_{SHDN}$	热关断滞后				20		

**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) 限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试的。工作温度范围内的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) 此参数由设计和/或特性确保，并未在生产中测试。
- (5) 正电流对应于流入器件的电流。
- (6) 最大功耗是  $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$  和  $T_A$  的函数。任何环境温度下的最大允许功耗为  $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。
- (7) 短路试验是瞬时试验。
- (8) 指定的数值是正向或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。

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 18\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 。

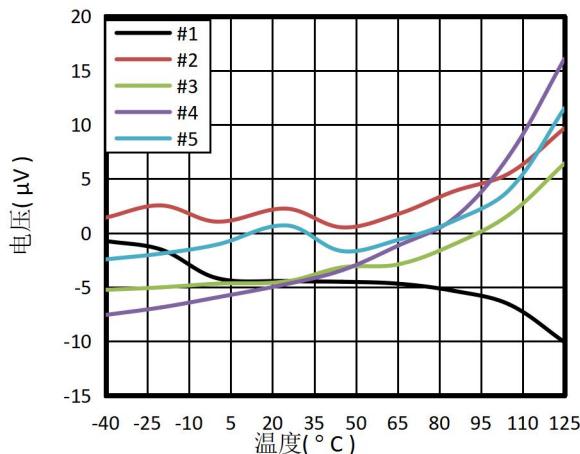


图 1. 36V  $V_S$ 、18V  $V_{CM}$  时的  $V_{os}$  与温度

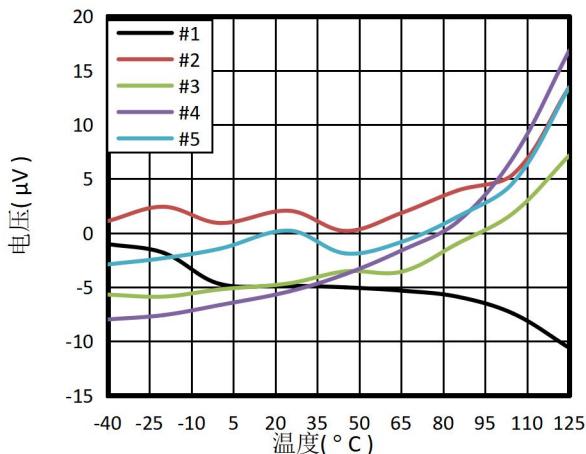


图 2. 5V  $V_S$ 、2.5V  $V_{CM}$  时的  $V_{os}$  与温度

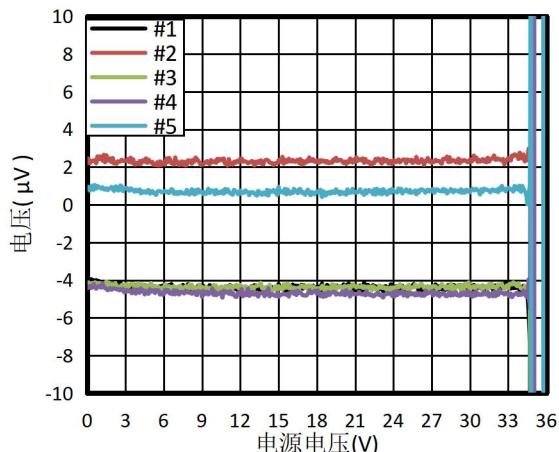


图 3. 失调电压与共模电压

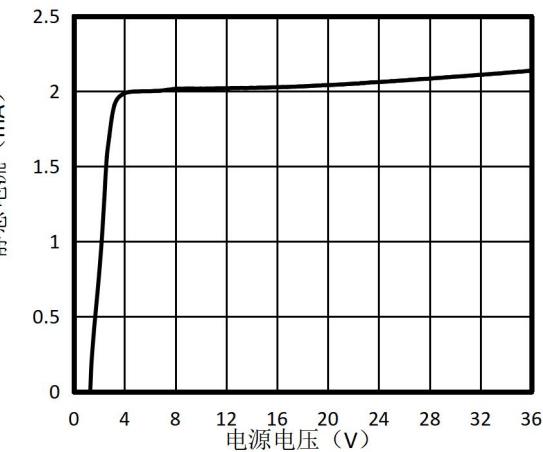


图 4. 静态电流与电源电压

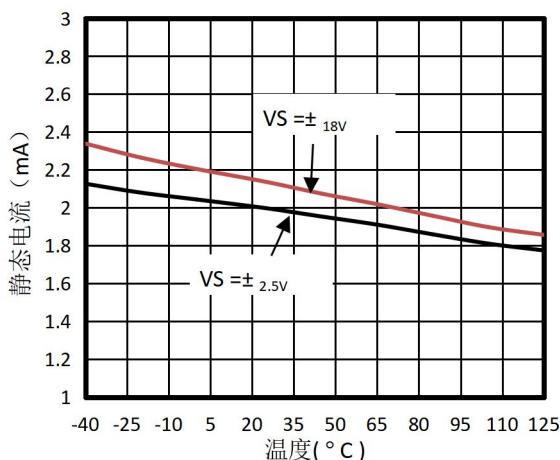


图 5. 静态电流与温度

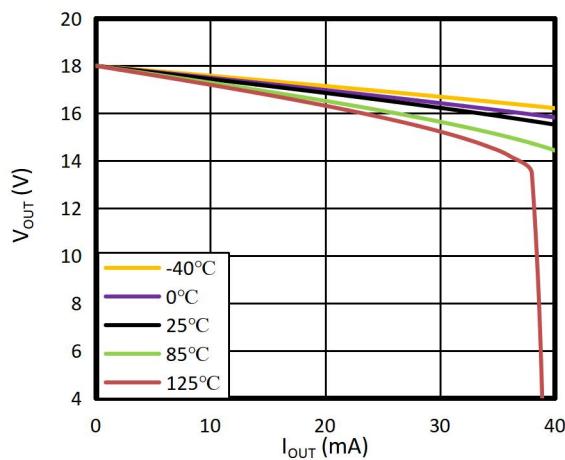


图 6.  $V_{out}$  与  $I_{out}$ ，源

## 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。

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 18\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 。

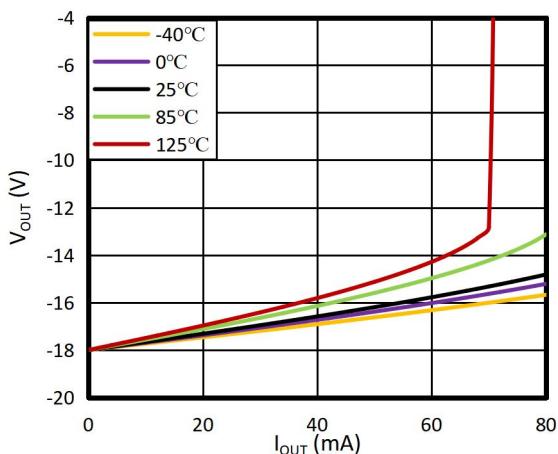


图 7.  $V_{\text{OUT}}$  与  $I_{\text{OUT}}$  (吸电流)

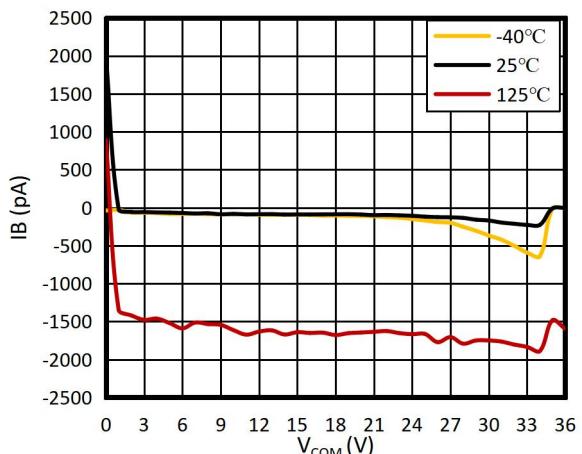


图 8.  $I_B$  与  $V_{\text{COM}}$

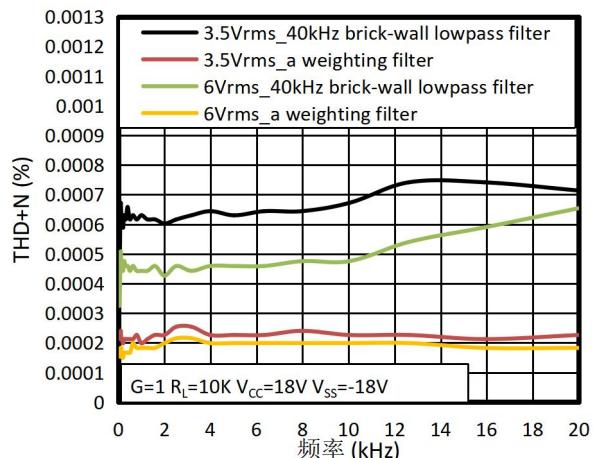


图 9. THD+N 与频率

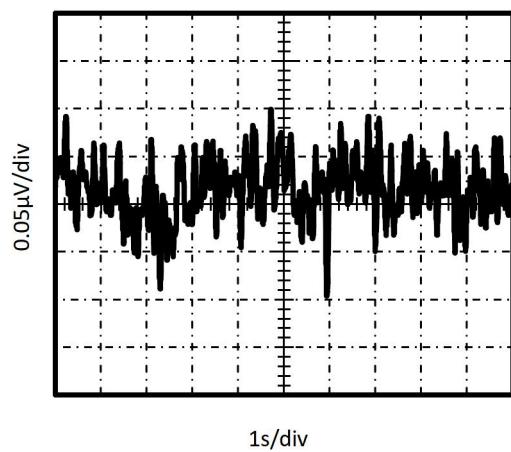


图 10. 0.1Hz 至 10Hz 输入电压噪声

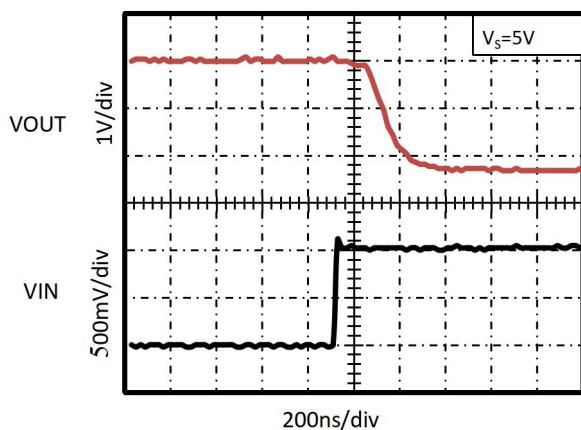


图 11. 正过载恢复

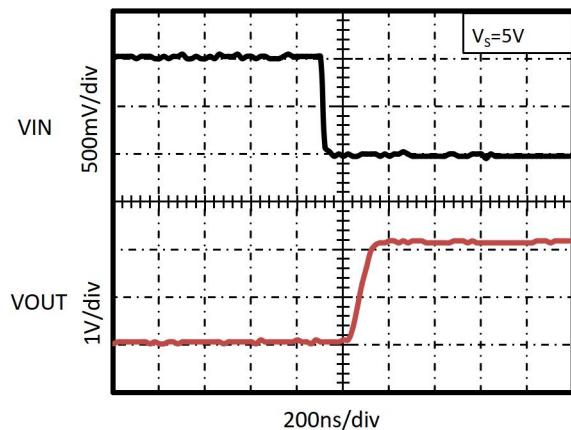


图 12. 负过载恢复

## 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。

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 18\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 。

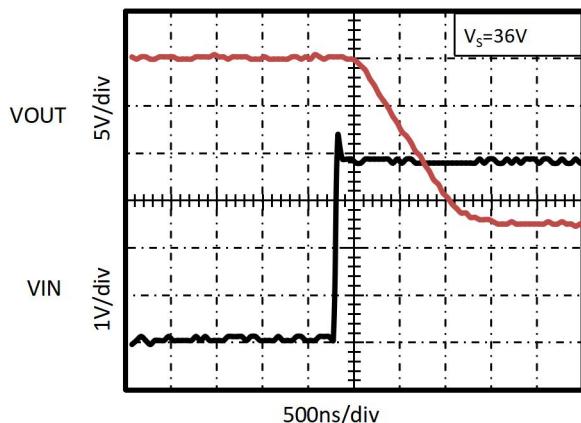


图 13. 正过载恢复

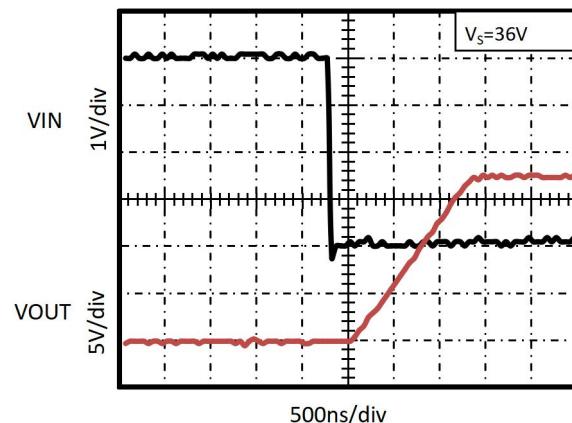


图 14. 负过载恢复

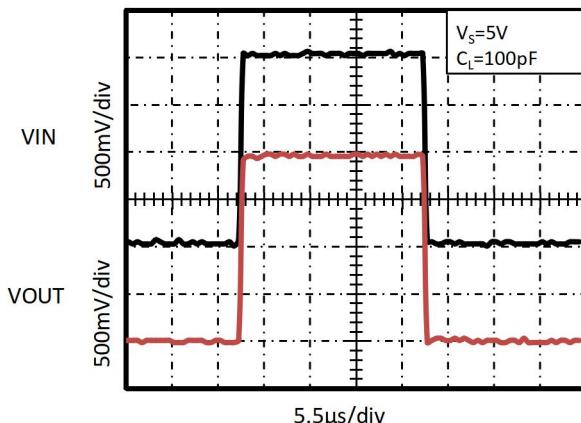


图 15. 大信号阶跃响应

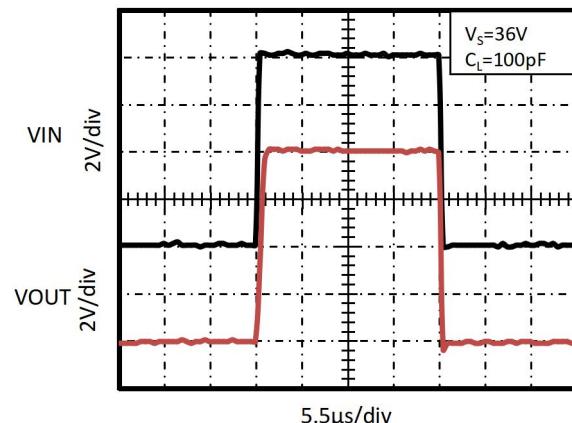


图 16. 大信号阶跃响应

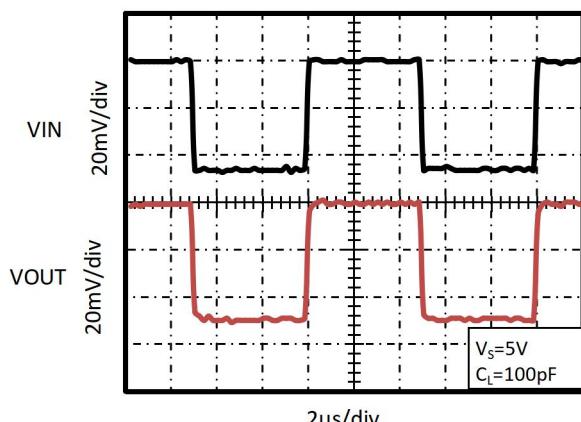


图 17. 小信号阶跃响应

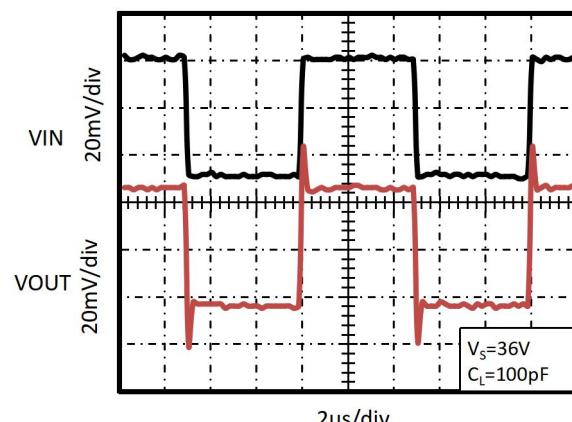
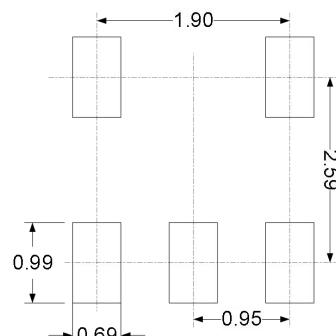
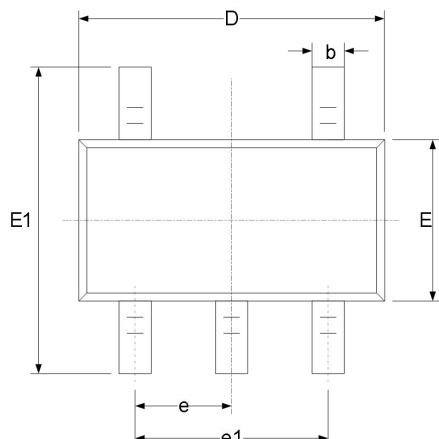


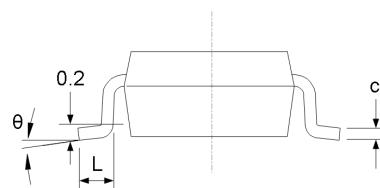
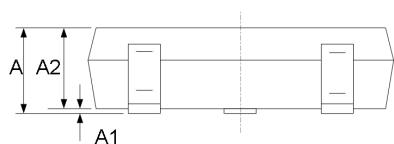
图 18. 小信号阶跃响应

## 8 封装外形尺寸

SOT23-5<sup>(3)</sup>



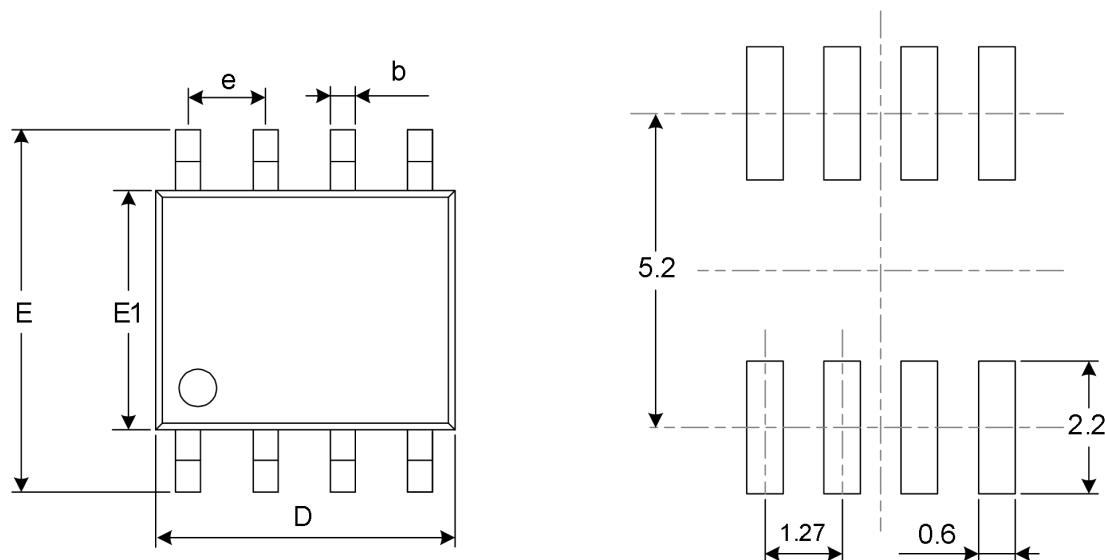
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



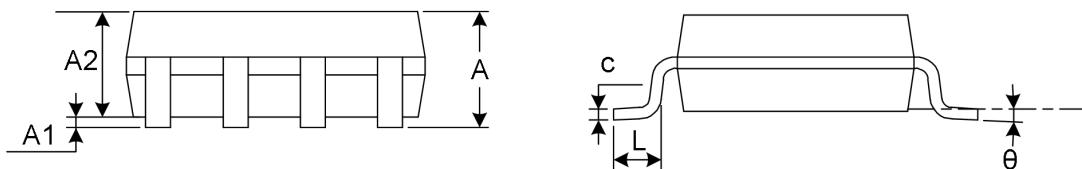
代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D <sup>(1)</sup>	2.820	3.020	0.111	0.119
E <sup>(1)</sup>	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC) <sup>(2)</sup>		0.037(BSC) <sup>(2)</sup>	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
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。

SOP8<sup>(3)</sup>

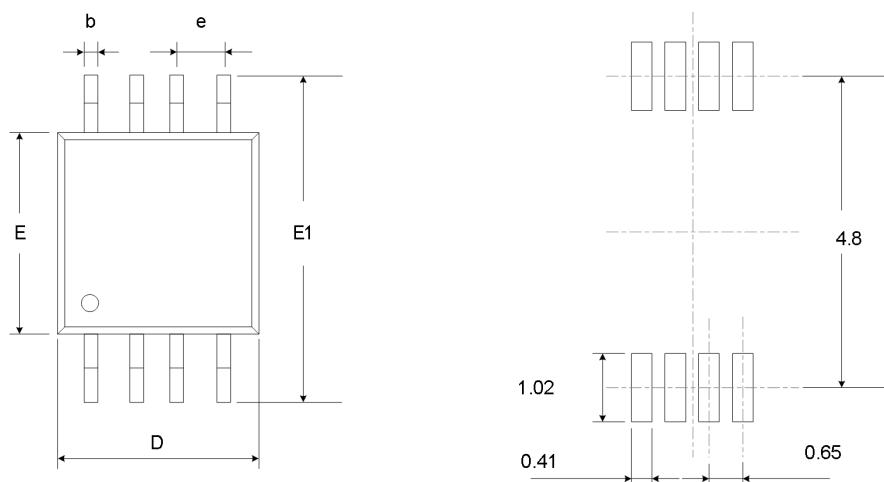
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



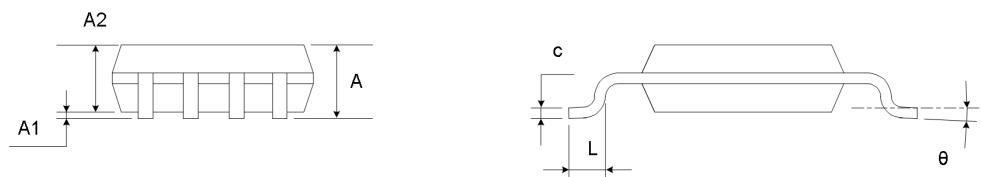
代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D <sup>(1)</sup>	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC) <sup>(2)</sup>		0.050(BSC) <sup>(2)</sup>	
E	5.800	6.200	0.228	0.244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

RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



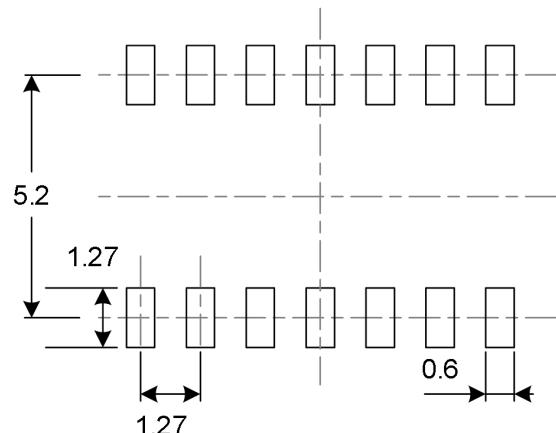
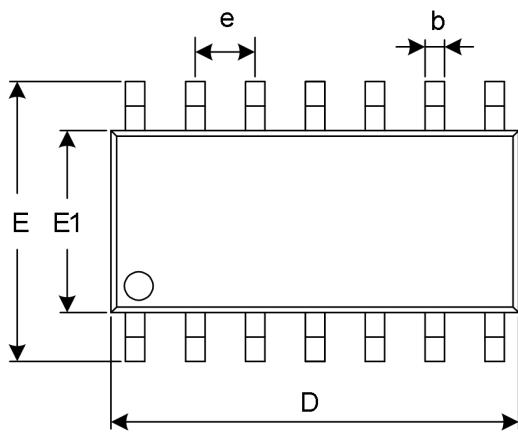
代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D <sup>(1)</sup>	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650 (BSC) <sup>(2)</sup>		0.026 (BSC) <sup>(2)</sup>	
E <sup>(1)</sup>	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
笔记：	θ	0°	6°	6°

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。

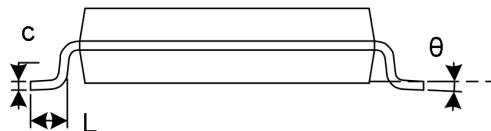
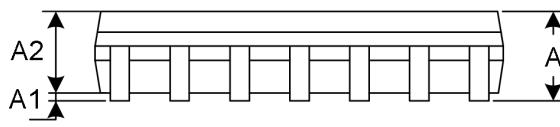
2.BSC ( 中心间基本间距 ) , “基本”间距是名义上的。

3. 本图纸如有变更 , 恕不另行通知。

SOP14<sup>(3)</sup>



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 <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	0.310	0.510	0.012	0.020
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D <sup>(1)</sup>	8.450	8.850	0.333	0.348
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
笔记：	θ	0°	8°	8°

1.

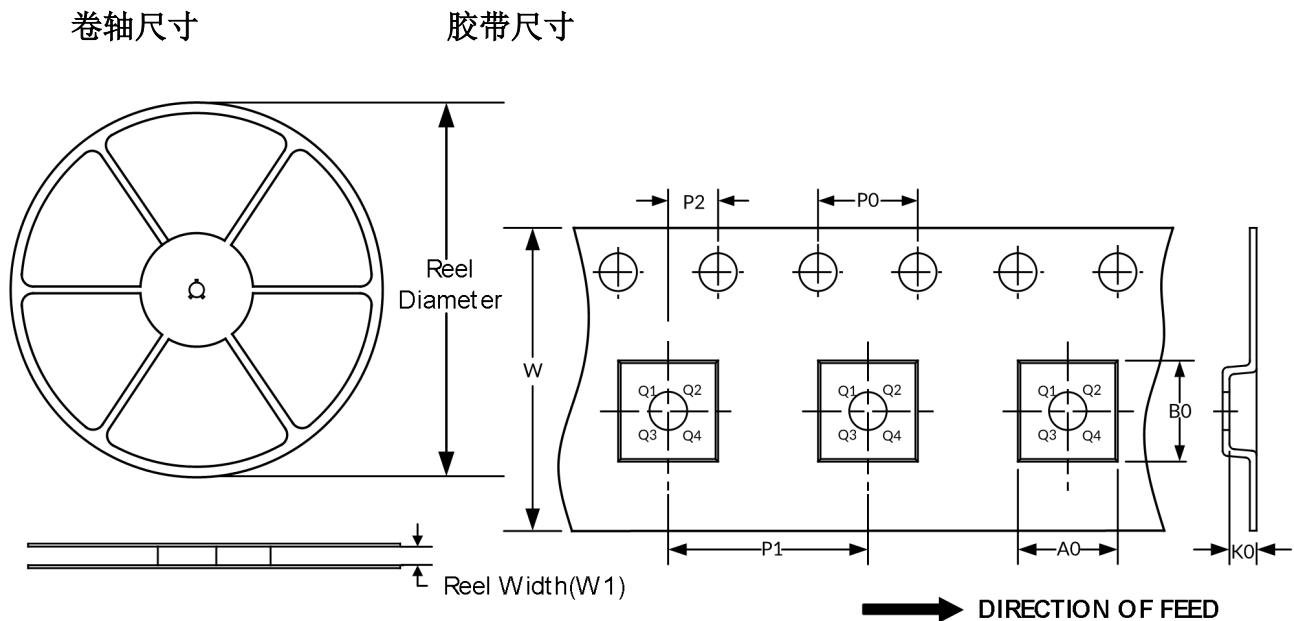
不包括

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



注：图片仅供参考，请以实物为准。

### 卷带封装关键参数表

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
SOT23-5	7"	9.5	3.20	3.20	1.40	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
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
SOP14	13"	16.4	6.60	9.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	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。