

无锡泰连芯科技有限公司

TLXH4069U 型

CMOS 六通道反相器

2024 年 06 月

CMOS 六通道反相器

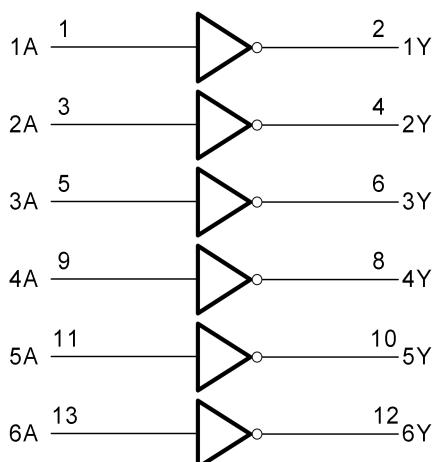
1 特性

- 宽工作电压范围：3V ~ 15V
- 15V 电压下输入漏电流仅为 1 μ A (全温度范围内)
- 5V、10V 和 15V 参数额定值
- 工作温度范围：-55°C ~ +125°C
- 封装：SOP14

2 应用

- 逻辑反转
- 脉冲整形
- 振荡器
- 高输入阻抗放大器

功能框图



3 概述

TLXH4069U 器件可以在 3V 到 15V 的供电电压范围内工作。

TLXH4069U 器件包含六个反相器，执行布尔函数 $Y = \bar{A}$ 。该特性允许通过限流电阻将输入接口连接至超过 V_{cc} 的电压。

该器件采用 SOP14 封装。工作温度范围在 -55°C 至 +125°C。

质量等级：军温级&N1级

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLXH4069U	SOP14	8.65mm×3.90mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

4 功能表

输入	输出
A	Y
H	L
L	H

H=高电平

L=低电平

目录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 功能表	2
5 修订历史	4
6 封装和订单说明 ⁽¹⁾	5
7 引脚定义和功能	6
8 规格	7
8.1 绝对最大额定参数	7
8.2 ESD 等级	7
9 电气特性	8
9.1 推荐工作条件	8
9.2 直流特性	9
9.3 交流特性	10
9.4 动态功耗	10
9.5 典型参数曲线	11
10 波形和测试电路	12
11 封装规格尺寸	13
12 包装规格尺寸	14

5 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.1	2024/10/17	正式版
A.2	2025/11/03	<ol style="list-style-type: none">1. 更新推荐工作条件2. 增加动态功耗

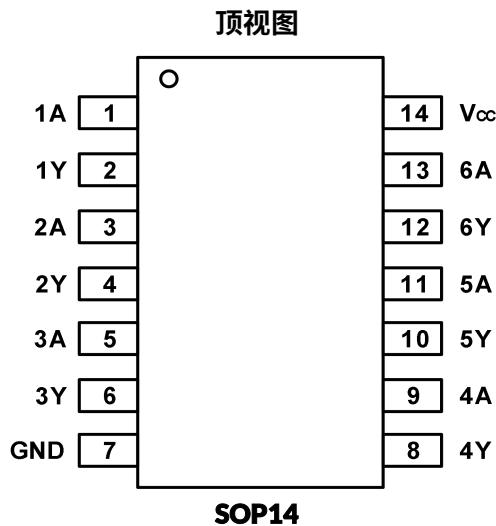
6 封装和订单说明⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLXH4069UXP	-55 °C ~+125 °C	SOP14	TLXH4069U	MSL1/3	N1/军温级
TLXH4069UXP	-40 °C ~+125 °C	SOP14	TLXH4069U	MSL1/3	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (3) **TLXIC** 装配厂使用符合 **JEDEC** 工业标准 **J-STD-20F** 的通用预处理设置对 **MSL** 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 **TLXIC** 技术支持联系。

7 引脚定义和功能



引脚功能

引脚	引脚名称	I/O 类型 ⁽¹⁾	功能说明
SOP14			
1	1A	I	1A 输入
2	1Y	O	1Y 输出
3	2A	I	2A 输入
4	2Y	O	2Y 输出
5	3A	I	3A 输入
6	3Y	O	3Y 输出
7	GND	P	接地
8	4Y	O	4Y 输出
9	4A	I	4A 输入
10	5Y	O	5Y 输出
11	5A	I	5A 输入
12	6Y	O	6Y 输出
13	6A	I	6A 输入
14	Vcc	P	电源

(1) I=输入管脚, O=输出管脚, P=供电管脚。

8 规格

8.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾⁽²⁾

		最小值	最大值	单位
V_{cc}	电源电压范围	-0.5	18	V
V_I	输入电压范围 ⁽²⁾	-0.5	V _{cc} +0.5	V
V_O	应用于高阻抗或断电状态下的任一输出的电压范围 ⁽²⁾	-0.5	18	V
V_O	适用于高电平或低电平状态下的任一输出的电压范围 ⁽²⁾⁽³⁾	-0.5	V _{cc} +0.5	V
I_{IK}	输入钳位电流	V _I <-0.5V		-50 mA
I_{OK}	输出钳位电流	V _O <0 or V _O >V _{cc} +0.5V		±50 mA
I_O	连续输出电流		±25	mA
	通过 V _{cc} 或 GND 的连续电流		±50	mA
θ_{JA}	结至环境热阻 ⁽⁴⁾	SOP14	105	°C/W
T_J	结温 ⁽⁵⁾	-55	150	°C
T_{stg}	储存温度	-65	150	°C

- (1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。
- (2) 如果观察到输入和输出电流额定值，则可能会超出输入和输出负电压额定值。
- (3) V_{cc} 的值在“推荐工作条件”表中提供。
- (4) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。
- (5) 最大功耗是有关 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

8.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

		标称值	单位
V_(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM)，符合 MIL-STD-883K METHOD 3015.9 规范	±2000	V
	带电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2018 规范	±1000	V
	机械模型 (MM)，符合 JESD22-A115C (2010) 规范	±200	V



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

9 电气特性

在推荐的自然通风温度范围内（典型值测试条件为： $T_A = +25^\circ\text{C}$, 全温=-55°C~125°C, 除非特别注明）⁽¹⁾

9.1 推荐工作条件

参数	符号	测试条件		最小值	最大值	单位
电源电压	V_{cc}			3	15	V
高电平输入电压	V_{IH}	$ I_o < 1\mu\text{A}$	$V_{cc}=5\text{V}$	4		V
			$V_{cc}=10\text{V}$	8		
			$V_{cc}=15\text{V}$	12.5		
低电平输入电压	V_{IL}	$ I_o < 1\mu\text{A}$	$V_{cc}=5\text{V}$		1	V
			$V_{cc}=10\text{V}$		2	
			$V_{cc}=15\text{V}$		2.5	
输入电压	V_I			0	V_{cc}	V
输出电压	V_o			0	V_{cc}	V
自然通风条件下的工作温度范围	T_A			-55	125	°C

(1) 器件的所有未使用输入端口必须保持在 V_{cc} 或 GND 上，以确保器件正常运行。

9.2 直流特性

在推荐的自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾

参数	测试条件	V _{CC}	温度	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	单位	
V _{OH}	I _{OH} = -100µA	5V	全温	4.95			V	
	I _{OH} = -1mA			4.4				
	I _{OH} = -2mA			4				
	I _{OH} = -100µA	10V		9.95				
	I _{OH} = -1mA			9.5				
	I _{OH} = -3mA			9				
	I _{OH} = -100µA	15V		14.95				
	I _{OH} = -6mA			13.5				
V _{OL}	I _{OL} = 100µA	5V	全温			0.05	V	
	I _{OL} = 1mA					0.4		
	I _{OL} = 2mA					0.6		
	I _{OL} = 100µA	10V				0.05		
	I _{OL} = 1mA					0.5		
	I _{OL} = 3mA					1		
	I _{OL} = 100µA	15V				0.05		
	I _{OL} = 6mA					1.5		
I _I	A 输入	V _I =15V or GND	15V	25°C	±0.1	±1	µA	
				全温		±2		
I _{CC}	V _I =V _{CC} or GND, I _O =0A	5V	25°C		0.1	1	µA	
						5		
		10V	25°C		0.5	1	µA	
						15		
		15V	25°C		1	1.5	µA	
						20		

(1) 器件的所有未使用输入端口必须保持在 V_{CC} 或 GND 上，以确保器件正常运行。

(2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保工作温度范围的限制。

(3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化，也将取决于应用和配置。

9.3 交流特性

参数	符号	测试条件		温度	最小值 (2)	典型值 (3)	最大值 (2)	单位
传播延迟	t_{pd}	$V_{cc}=5V, C_L=50pF$		全温		38	57	ns
		$V_{cc}=10V, C_L=50pF$				24	36	
		$V_{cc}=15V, C_L=50pF$				19	28.5	
低电平至高电平输出 转换时间	t_r	$V_{cc}=5V, C_L=50pF$		全温		65	97.5	ns
		$V_{cc}=10V, C_L=50pF$				37	55.5	
		$V_{cc}=15V, C_L=50pF$				25	37.5	
高电平至低电平输出 转换时间	t_f	$V_{cc}=5V, C_L=50pF$		全温		54	81	ns
		$V_{cc}=10V, C_L=50pF$				34	51	
		$V_{cc}=15V, C_L=50pF$				26	39	
输入电容	C_i	$V_{cc}=5V$		25°C		4		pF
每输出功耗电容	C_{pd}	$V_{cc}=5V$	$f=10MHz$	25°C		4.5		pF
		$V_{cc}=10V$				5.5		
		$V_{cc}=15V$				6		

(1) 器件的所有未使用输入端口必须保持在 V_{cc} 或 GND 上, 以确保器件正常运行。

(2) 该参数由设计和/或特性确定, 不在生产中进行测试。

(3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化, 也将取决于应用和配置。

9.4 动态功耗

$V_{ss} = 0V; t_r = t_f \leq 20\text{ ns}; T_{amb} = 25^\circ\text{C}$.

符号	参数	V_{DD}	典型公式	其中
P_D	动态功耗	5V	$P_D = 675 \times f_i + \sum(f_o \times C_L) \times V_{DD}^2 (\mu W)$	f_i = 输入频率, 单位 MHz; f_o = 输出频率, 单位 MHz;
		10V	$P_D = 3300 \times f_i + \sum(f_o \times C_L) \times V_{DD}^2 (\mu W)$	C_L = 输出负载电容, 单位 pF; $\sum(f_o \times C_L)$ = 输出总和;
		15V	$P_D = 8100 \times f_i + \sum(f_o \times C_L) \times V_{DD}^2 (\mu W)$	V_{DD} = 电源电压, 单位 V.

9.5 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

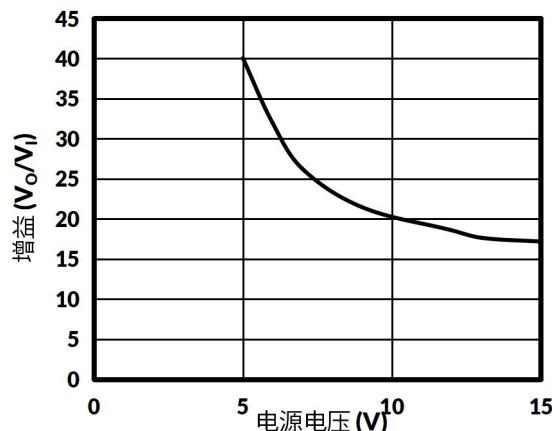


图 1. 典型电压增益随电源电压变化的函数关系

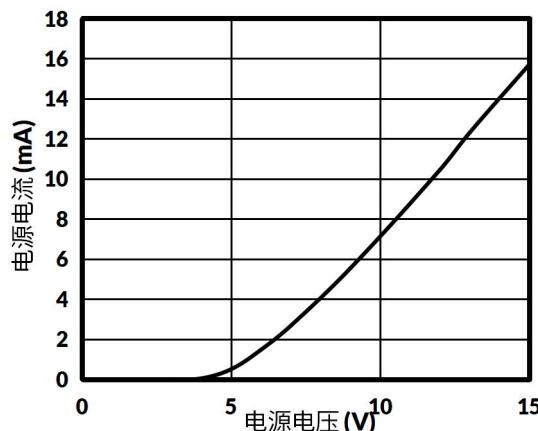


图 2. 典型电源电流随电源电压变化的函数关系

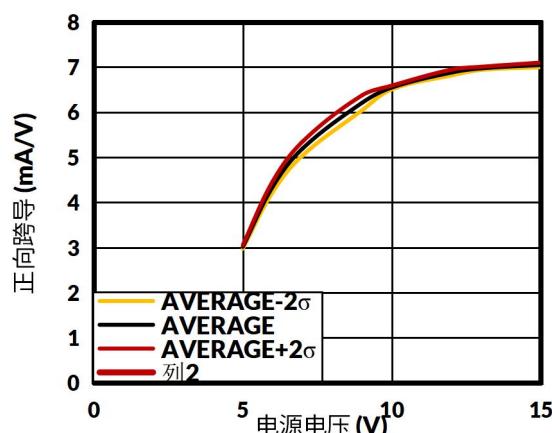


图 3. 典型正向跨导随电源电压变化的函数关系

(T_{amb}=25°C)

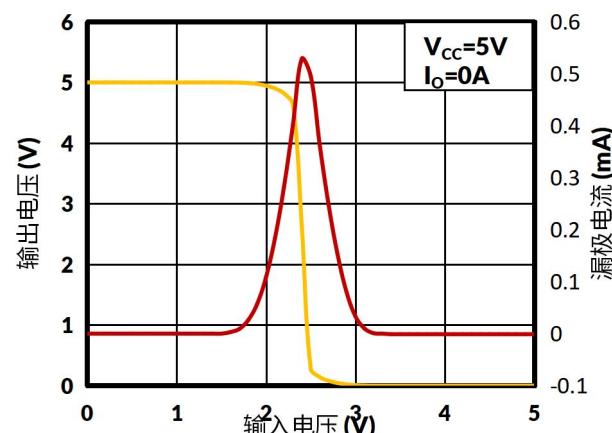


图 4. 典型传输特性

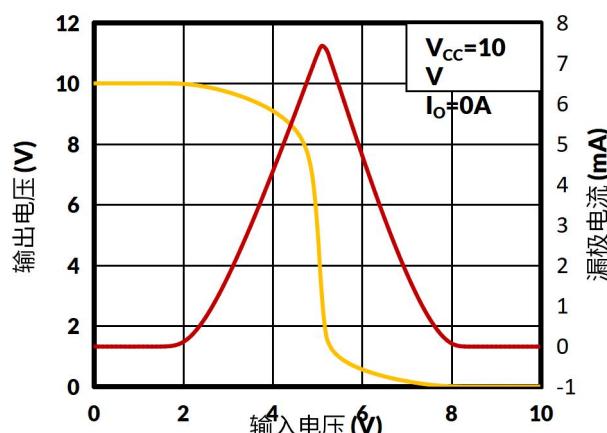


图 5. 典型传输特性

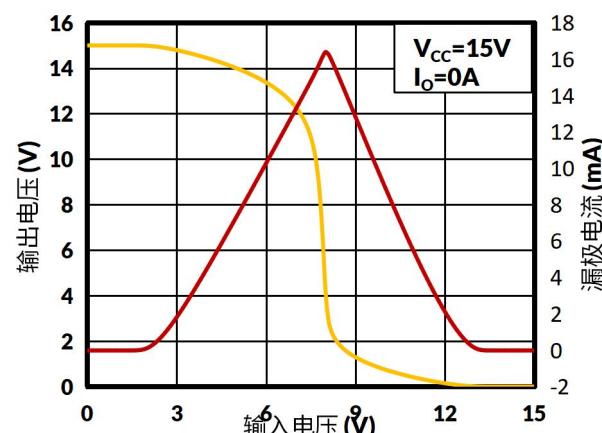
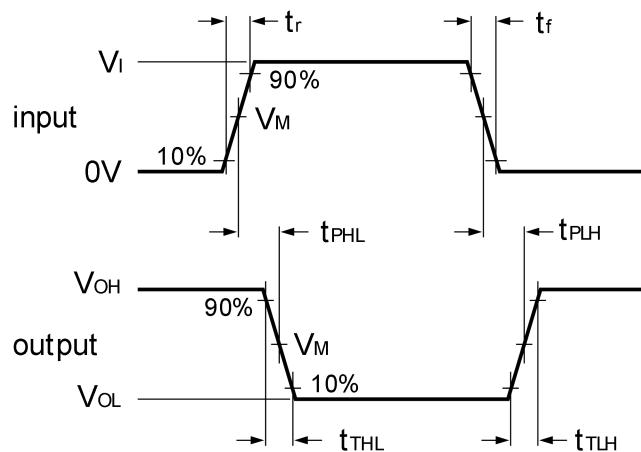


图 6. 典型传输特性

10 波形和测试电路



测量点见表 1。

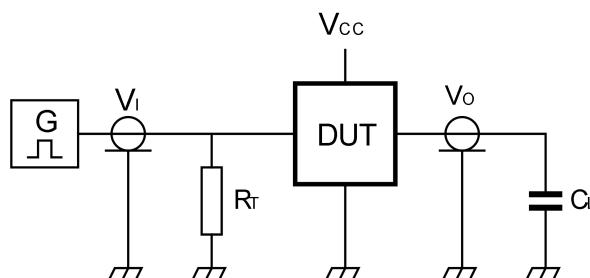
逻辑电平： V_{OL} 和 V_{OH} 是输出负载下出现的典型输出电平。

t_r, t_f = 输入上升和下降时间。

图 7. 传播延迟与输出转换时间

表 1. 测量点

电源电压	输入	输出
V_{CC}	V_M	V_M
5 V to 15 V	0.5 V_{CC}	0.5 V_{CC}



测试数据见表 2。

测试电路定义：

C_L = 包括夹具和探针电容在内的负载电容。

R_f = 端接电阻值应等于脉冲发生器的输出阻抗 Z_o 。

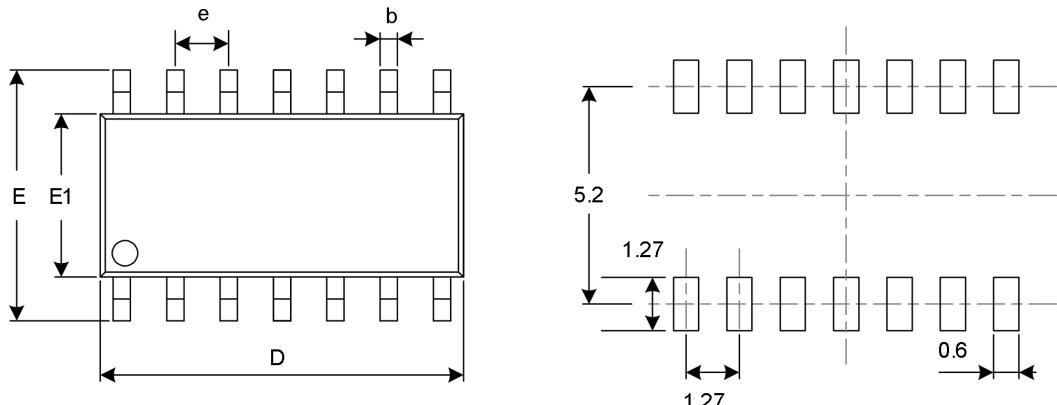
图 8. 测量开关时间的测试电路

表 2. 测试数据

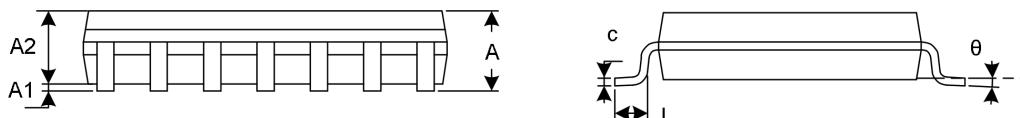
电源电压	输入		负载
V_{CC}	V_I	t_r, t_f	C_L
5 V to 15 V	V_{CC} or GND	$\leq 20 \text{ ns}$	50 pF

11 封装规格尺寸

SOP14⁽³⁾



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

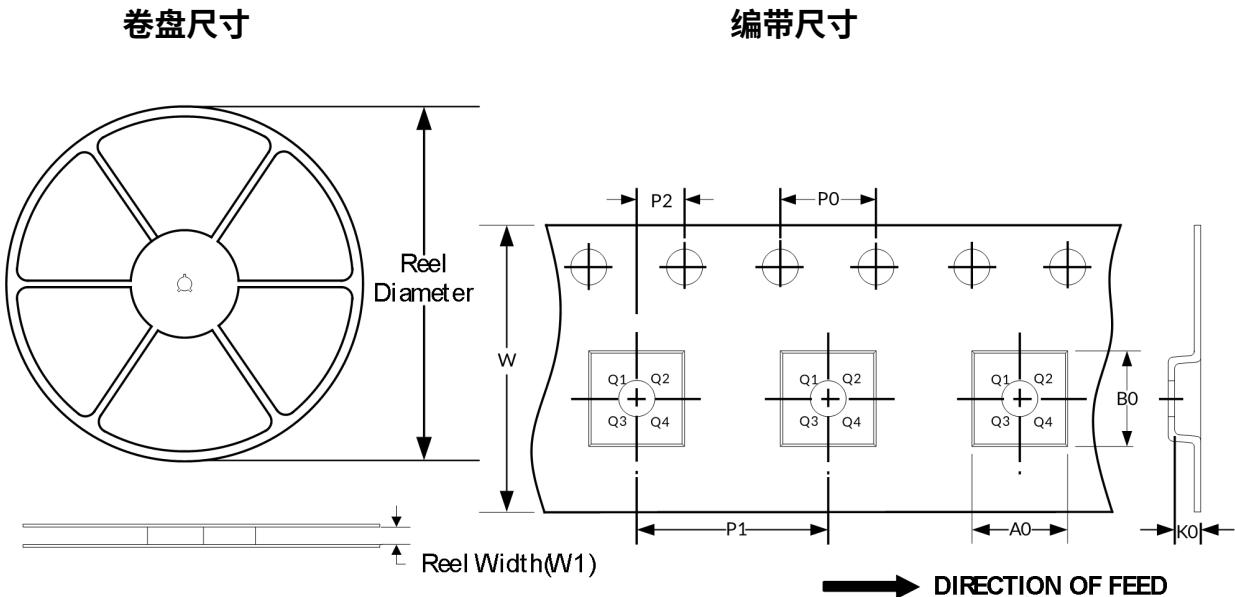


符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.750		0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.390	0.470	0.015	0.019
c	0.200	0.240	0.008	0.009
D ⁽¹⁾	8.550	8.750	0.336	0.344
e	1.270(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.500	0.800	0.020	0.031
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距) , “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

12 包装规格尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP14	13"	16.4	6.60	9.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	Q1

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。