

无锡泰连芯科技有限公司

TLX4093 型

四路 2 输入 NAND 施密特触发器

2024 年 06 月

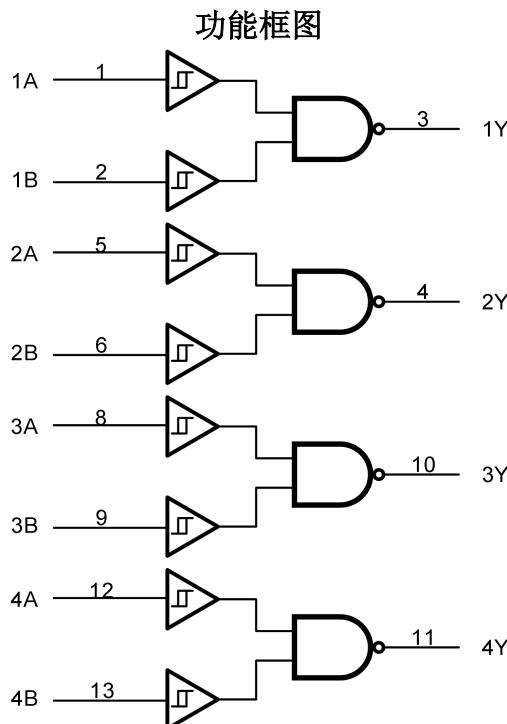
TLX4093 四路 2 输入 NAND 施密特触发器

1 特点

- 施密特触发器输入鉴别
- 完全静态操作
- **5V、10V 和 15V** 参数额定值
- 宽电源电压范围：**3V 至 15V**
- **CMOS** 低功耗
- 高抗噪能力
- 标准化对称输出特性
- 工作温度范围：
-55°C 至 125°C
- 微型封装：**SOP14**

2 应用

- 波形和脉冲整形器
- 阿斯特布尔多谐振荡器



3 描述

TLX4093 是一款四路 **2** 输入与非门，带有施密特触发器输入。输入包含钳位二极管。这使得可以使用限流电阻将输入连接到超过 **V_{cc}** 的电压。施密特触发器输入可将缓慢变化的输入信号转换为清晰无抖动的输出信号。

TLX4093 采用绿色 **SOP14** 封装。其工作环境温度范围为 **-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） |
|----------------|-------------|----------------------|
| TLX4093 | OP14 | 8.65mm×3.90mm |

⁽¹⁾ 对于所有可用的封装，请参阅数据表末尾的可订购附录。

4 功能表

| 输入 | | 输出 |
|----|----|----|
| nA | nB | nY |
| L | L | H |
| L | H | H |
| H | L | H |
| H | H | L |

H=高电压电平

L=低电压等级

目录

| | |
|---------------------------------|----|
| 1 特点 | 2 |
| 2 应用 | 2 |
| 3 描述 | 2 |
| 4 功能表 | 2 |
| 5 修订历史 | 4 |
| 6 封装/订购信息 ⁽¹⁾ | 5 |
| 7 引脚配置 | 6 |
| 8 规格 | 7 |
| 8.1 绝对最大额定值 | 7 |
| 8.2 ESD 额定值 | 7 |
| 9 电气特性 | 8 |
| 9.1 建议工作条件 | 8 |
| 9.2 直流特性 | 9 |
| 9.3 交流特性 | 10 |
| 9.4 典型特性 | 11 |
| 10 参数测量信息 | 12 |
| 11 封装外形尺寸 | 13 |
| 12 卷带信息 | 14 |

5 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 | 变更日期 | 更改项目 |
|-----|------------|--------|
| A.1 | 2024/06/13 | 初始版本完成 |

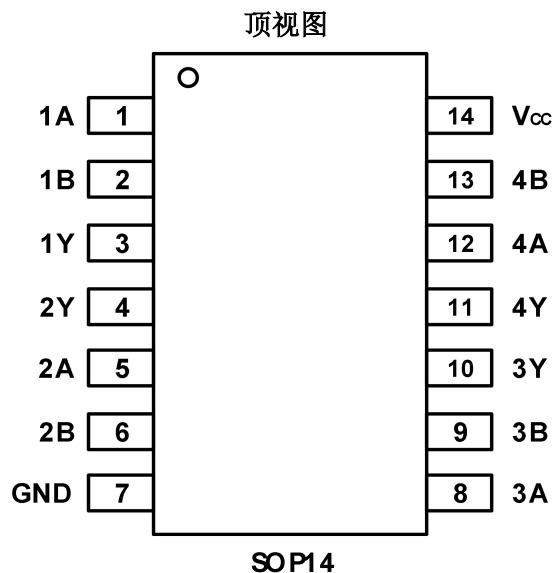
6 封装/订购信息⁽¹⁾

| 订购型号 | 温度等级 | 封装类型 | 丝印 ⁽²⁾ | MSL | 质量等级 |
|------------|-----------------|-------|-------------------|--------|--------|
| JTLX4093XP | -55 °C ~+125 °C | SOP14 | TLX4093 | MSL1/3 | N1/军温级 |
| TLX4093XP | -40 °C ~+125 °C | SOP14 | TLX4093 | MSL1/3 | 工业级 |

笔记:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，亦不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航栏。
- (2) 可能有额外的标记，涉及设备上的批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、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定。

7 引脚配置



引脚描述

| 引脚 | 代码 | I/O ⁽¹⁾ | 功能 |
|--------------|------------|--------------------|---------|
| SOP14 | | | |
| 1 | 1A | I | 输入 |
| 2 | 1B | I | 输入 |
| 3 | 1Y | O | 输出 |
| 4 | 2Y | O | 输出 |
| 5 | 2A | I | 输入 |
| 6 | 2B | I | 输入 |
| 7 | GND | P | 接地 (0V) |
| 8 | 3A | I | 输入 |
| 9 | 3B | I | 输入 |
| 10 | 3Y | O | 输出 |
| 11 | 4Y | O | 输出 |
| 12 | 4A | I | 输入 |
| 13 | 4B | I | 输入 |
| 14 | Vcc | P | 电源电压 |

(1) I=输入, O=输出, P=电源。

8 规格

8.1 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⁾⁽²⁾

| | | 最小 | 最大 | 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 | 施加于高阻抗或断电状态下任何输出的电压范围 ⁽²⁾ | -0.5 | 18 | V |
| V_O | 施加于高状态或低状态任何输出的电压范围 ⁽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 |
| | 持续电流通过 V _{cc} 或 GND | | ±50 | mA |
| R _{JA} | 封装热阻 ⁽⁴⁾ | SOP14 | 105 | °C/W |
| T _J | 结温 ⁽⁵⁾ | -55 | 150 | °C |
| T _{stg} | 储存温度 | -65 | 150 | °C |

- (1) 超出“绝对最大额定值”所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些应力仅为额定值，并不保证器件在这些条件下或任何其他超出“建议工作条件”所列的条件下能够正常工作。长时间暴露于绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。
- (2) 如果遵守输入和输出电流额定值，则可能会超过输入和输出负电压额定值。
- (3) 建议工作条件表中提供了 V_{cc} 的值。
- (4) 封装热阻按照 JESD-51 计算。
- (5) 最大功耗是 T_{J(MAX)}、R_{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_{JA}。所有数值均适用于直接焊接在 PCB 上的封装。

8.2 ESD 评级

以下 ESD 信息仅适用于 ESD 保护区内 ESD 敏感设备的处理。

| | | 数值 | 单位 |
|-------------------------|---|-------|----|
| V _(ESD) 静电放电 | 人体模型 (HBM), MIL-STD-883K 方法 3015.9 | ±2000 | V |
| | 充电器件模型 (CDM), ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2018 | ±1000 | |
| | 机械模型(MMM), JESD22-A115C (2010) | ±200 | |



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

9 电气特性

在建议的工作自然通风温度范围内（典型值是在 $T_A = +25^\circ\text{C}$, 满载值 = -55°C 至 125°C 下测得的，除非另有说明。）⁽¹⁾

9.1 建议工作条件

| 范围 | 代码 | 测试条件 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|------|----------|------|------------|------------|-----------|
| 电源电压 | V_{CC} | | 3 | 15 | V |
| 输入电压 | V_I | | 0 | 15 | V |
| 输出电压 | V_O | | 0 | V_{CC} | V |
| 工作温度 | T_A | | -55 | 125 | °C |

(1) 设备所有未使用的输入必须保持在 V_{CC} 或 GND 以确保设备正常运行。

9.2 直流特性

超过建议的工作自然通风温度范围（除非另有说明。）⁽¹⁾

| 范围 | | 测试条件 | V _{cc} | 温度 | 最小 ⁽²⁾ | 典型 ⁽³⁾ | 最大 ⁽²⁾ | 单位 | | |
|------------------|--|--|-----------------|------|----------------------|-------------------|-------------------|----|--|--|
| V _{T+} | 正向输入阈值电压 | | 5V | Full | 2 | | 3.5 | V | | |
| | | | 10V | | 3.7 | | 7 | | | |
| | | | 15V | | 4.9 | | 11 | | | |
| V _{T-} | 负向输入阈值电压 | | 5V | Full | 1.5 | | 3 | V | | |
| | | | 10V | | 3 | | 6.3 | | | |
| | | | 15V | | 4 | | 10 | | | |
| Δ V _T | 滞后 (V _{T+} -V _{T-}) | | 5V | Full | 0.5 | | | V | | |
| | | | 10V | | 0.7 | | | | | |
| | | | 15V | | 0.9 | | | | | |
| V _{OH} | | I _{OH} = -10 μA | 3V to 15V | Full | V _{cc} -0.1 | | | V | | |
| | | I _{OH} = -0.36mA | 5V | | 4.6 | | | | | |
| | | I _{OH} = -0.5mA | | | 4.55 | | | | | |
| | | I _{OH} = -0.64mA | | | 4.5 | | | | | |
| | | I _{OH} = -1.1mA | | | 4.3 | | | | | |
| | | I _{OH} = -1.4mA | | | 4.15 | | | | | |
| | | I _{OH} = -1.7mA | 10V | | 4 | | | | | |
| | | I _{OH} = -0.9mA | | | 9.55 | | | | | |
| | | I _{OH} = -1.3mA | | | 9.35 | | | | | |
| | | I _{OH} = -1.6mA | | | 9.2 | | | | | |
| | | I _{OH} = -2.4mA | 15V | | 14.45 | | | | | |
| | | I _{OH} = -3.4mA | | | 14.2 | | | | | |
| | | I _{OH} = -4.2mA | | | 14 | | | | | |
| | | I _{OL} = 10 μA | 3V to 15V | Full | | | 0.1 | V | | |
| | | I _{OL} = 0.36mA | 5V | | | | 0.4 | | | |
| | | I _{OL} = 0.5mA | | | | | 0.45 | | | |
| | | I _{OL} = 0.64mA | | | | | 0.5 | | | |
| | | I _{OL} = 0.9mA | 10V | | | | 0.45 | | | |
| | | I _{OL} = 1.3mA | | | | | 0.65 | | | |
| | | I _{OL} = 1.6mA | | | | | 0.8 | | | |
| | | I _{OL} = 2.4mA | 15V | | | | 0.55 | | | |
| | | I _{OL} = 3.4mA | | | | | 0.8 | | | |
| | | I _{OL} = 4.2mA | | | | | 1 | | | |
| I _i | 输入 | V _i =15V or GND | 15V | 25°C | | ±0.1 | ±1 | μA | | |
| | | | | Full | | | ±2 | | | |
| I _{cc} | | V _i =V _{cc} or GND, I _o =0A | 5V | 25°C | | 0.1 | 1 | μA | | |
| | | | | Full | | | 5 | | | |
| | | | 10V | 25°C | | 0.5 | 1 | μA | | |
| | | | | Full | | | 15 | | | |
| | | | 15V | 25°C | | 1 | 1.5 | μA | | |
| | | | | Full | | | 20 | | | |

(1) 设备所有未使用的输入必须保持在 V_{cc} 或 GND 以确保设备正常运行。

(2) 限值在 25°C 下经过 100% 生产测试。工作温度范围内的限值通过统计质量控制 (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变化，并取决于应用和配置。

9.3 交流特性

| 范围 | 代码 | 测试条件 | | 温度 | 最小 ⁽²⁾ | 典型 ⁽³⁾ | 最大 ⁽²⁾ | 单位 |
|-----------|----------|------------------------|---------|------|-------------------|-------------------|-------------------|----|
| 传播延迟 | t_{pd} | $V_{cc}=5V, C_L=50pF$ | | Full | | 21.5 | 38.7 | ns |
| | | $V_{cc}=10V, C_L=50pF$ | | | | 11.2 | 19.2 | |
| | | $V_{cc}=15V, C_L=50pF$ | | | | 9.2 | 15 | |
| 低到高输出转换时间 | t_r | $V_{cc}=5V, C_L=50pF$ | | Full | | 21.5 | 38.4 | ns |
| | | $V_{cc}=10V, C_L=50pF$ | | | | 11.5 | 17.2 | |
| | | $V_{cc}=15V, C_L=50pF$ | | | | 7 | 13.5 | |
| 高至低输出转换时间 | t_f | $V_{cc}=5V, C_L=50pF$ | | Full | | 19.5 | 32.3 | ns |
| | | $V_{cc}=10V, C_L=50pF$ | | | | 11 | 18.2 | |
| | | $V_{cc}=15V, C_L=50pF$ | | | | 8 | 16.1 | |
| 输入电容 | C_i | $V_{cc}=5V$ | | 25°C | | 4 | | pF |
| 每输出功率耗散电容 | C_{pd} | $V_{cc}=5V$ | f=10MHz | 25°C | | 7.5 | | pF |
| | | $V_{cc}=10V$ | | | | 10 | | |
| | | $V_{cc}=15V$ | | | | 12 | | |

(1) 设备所有未使用的输入必须保持在 V_{cc} 或 GND 以确保设备正常运行。

(2) 此参数由设计和/或特性确保，并未在生产中测试。

(3) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能会随时间变化，并取决于应用和配置。

9.4 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。

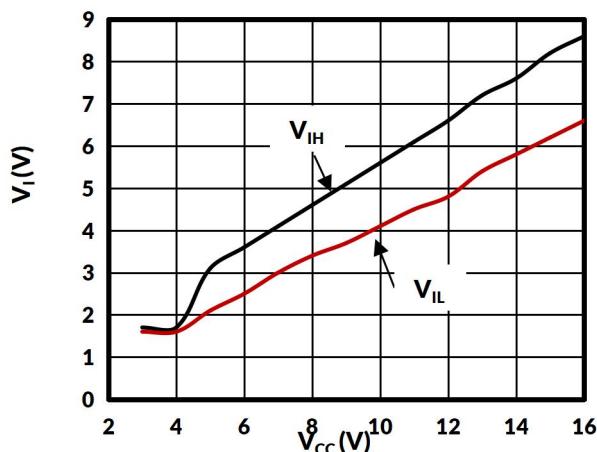


图 1. 典型开关电平与电源电压的关系

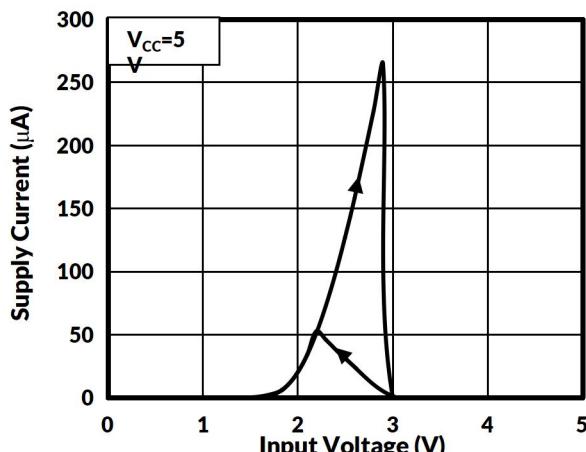


图 2. 典型漏极电流与输入的关系

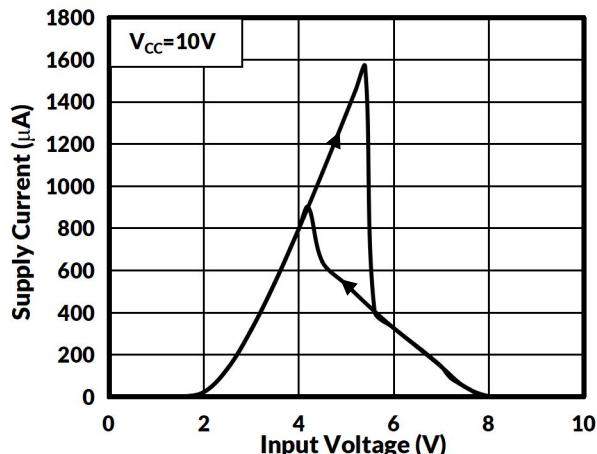


图 3. 典型漏极电流与输入的关系

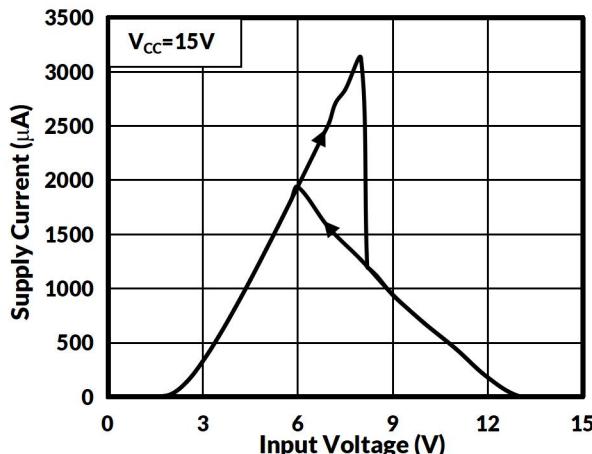
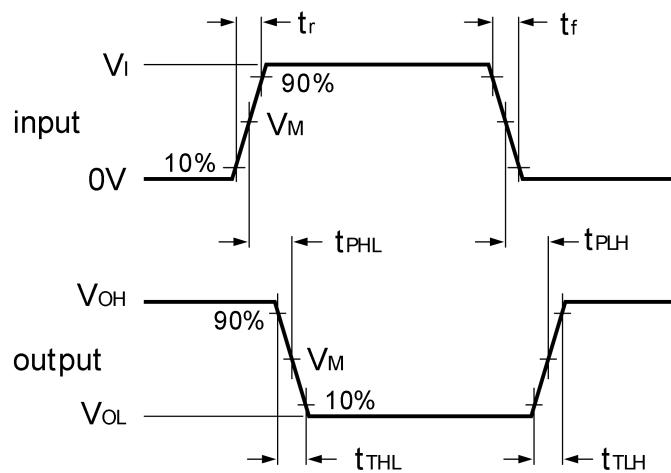


图 4. 典型漏极电流与输入的关系

10 参数测量信息



测量点如表 1 所示。

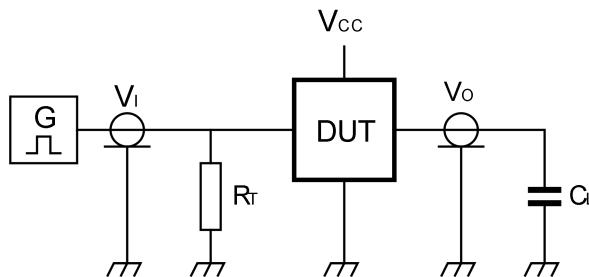
逻辑电平： V_{OL} 和 V_{OH} 是输出负载时出现的典型输出电压电平。

t_r, t_f =输入上升和下降时间。

图 5. 传播延迟和输出转换时间

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} |



试验数据如表 2 所示。

测试电路的定义：

C_L =负载电容，包括夹具和探头电容。

R_T =终端电阻应等于脉冲发生器的输出阻抗 Z_0 。

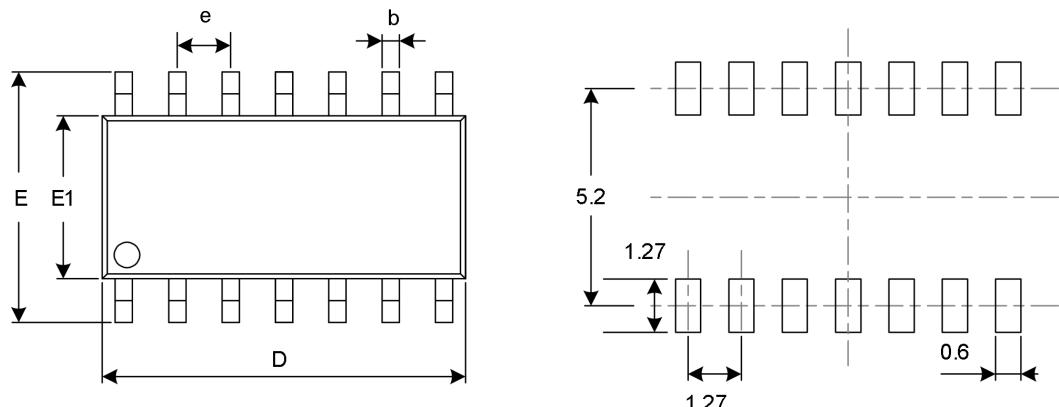
图 6. 测量开关时间的测试电路

表 2. 测试数据

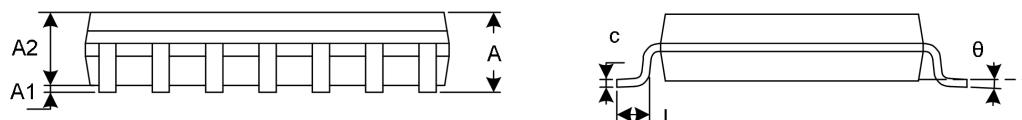
| 电源电压 | 输入 | | 加载 |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| V_{CC} | V_I | t_r, t_f | C_L |
| 5 V to 15 V | V_{CC} or GND | ≤ 20 ns | 50 pF |

1.1 封装外形尺寸

SOP14⁽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⁾ | | 1.750 | | 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° |

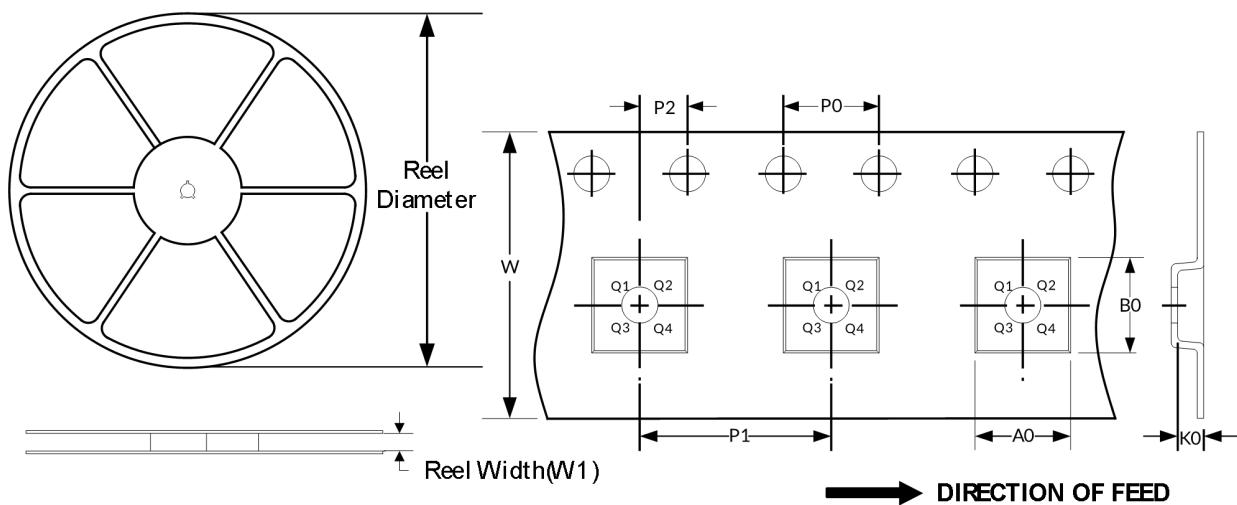
笔记:

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

12 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。

卷带封装关键参数表

| 封装类型 | 卷轴直径 | 卷筒宽度 (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 |

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。