

无锡泰连芯科技有限公司

## **TLX595 型**

### **三态输出的 8 位移位寄存器**

2024 年 06 月

具有三态输出的 8 位移位寄存器

1 特点

- 符合汽车应用要求
- 符合 **AEC-Q100 1** 级标准
- **8** 位串行输入、并行输出移位
- 串行输出 (**Q7S**)
- 电源范围: **2V** 至 **5.5V**
- 低功耗: **160μA** (最大)
- 低输入电流: **2μA** (最大)
- 移位寄存器有直接清除
- 具有三态输出的存储寄存器
- 扩展温度: **-55°C** 至 **125°C**

2 应用

- **HEV/EV** 电池管理系统 (**BMS**)
- 汽车车身电子

3 描述

TLX595 是一款 8 位串行输入/串行或并行输出移位寄存器，带有存储寄存器和三态输出。移位寄存器和存储寄存器均提供单独的时钟。移位寄存器具有异步复位 (**MR**) 输入、串行 (**SER**) 输入和串行输出 (**Q7S**)，用于级联。低电平开启**MR**将清除移位寄存器。数据在 **SRCLK** 输入从低电平到高电平转换时移位。移位寄存器中的数据在 **RCLK** 输入从低电平到高电平转换时传输到存储寄存器。如果两个时钟连接在一起，则移位寄存器将始终比存储寄存器提前一个时钟脉冲。只要输出使能输入 (**OE**) 为低电平，存储寄存器中的数据就会出现在输出端。高电平开启**OE**会导致输出呈现高阻抗关闭状态。**OE**输入的操作不会影响寄存器的状态。

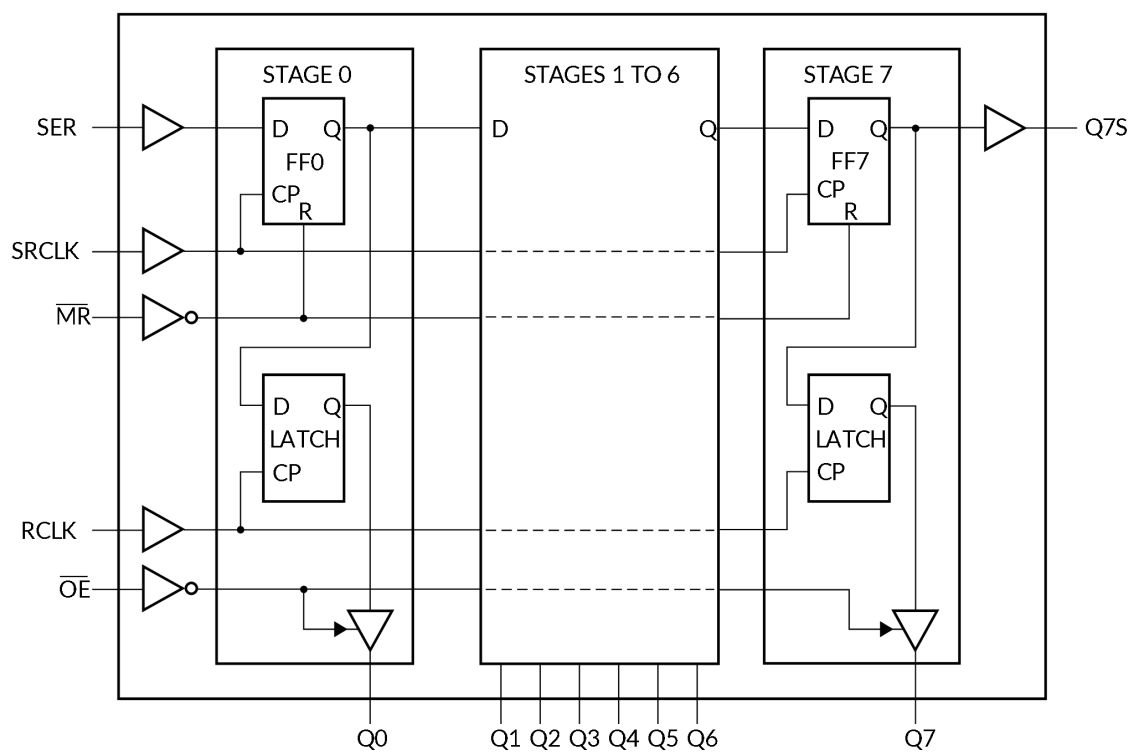
质量等级：军温级&企军标

设备信息 <sup>(1)</sup>

| 产品编号   | 封装      | 主体尺寸 (标称)     |
|--------|---------|---------------|
| TLX595 | TSSOP16 | 5.00mm×4.40mm |
|        | SOP16   | 9.90mm×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 功能框图



## 目录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1 特点 .....                     | 1  |
| 2 应用 .....                     | 1  |
| 3 描述 .....                     | 1  |
| 4 功能框图 .....                   | 2  |
| 5 修订历史 .....                   | 4  |
| 6 封装/订购信息 <sup>(1)</sup> ..... | 5  |
| 7 引脚配置 .....                   | 6  |
| 8 功能描述 <sup>(1)</sup> .....    | 7  |
| 8.1 时序图 .....                  | 7  |
| 9 规格 .....                     | 8  |
| 9.1 绝对最大额定值 .....              | 8  |
| 9.2 ESD 额定值 .....              | 8  |
| 9.3 建议工作条件 .....               | 9  |
| 9.4 电气特性 .....                 | 10 |
| 9.5 开关特性 .....                 | 11 |
| 9.6 工作特性 .....                 | 11 |
| 10 参数测量信息 .....                | 12 |
| 11 封装外形尺寸 .....                | 15 |
| 12 卷带信息 .....                  | 17 |

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.0 | 2024/04/24 | 初步版本完成             |
| A.1 | 2025/01/21 | 初始版本完成             |
| A.2 | 2025/05/21 | 添加最大值 频率 最大 频率 典型值 |

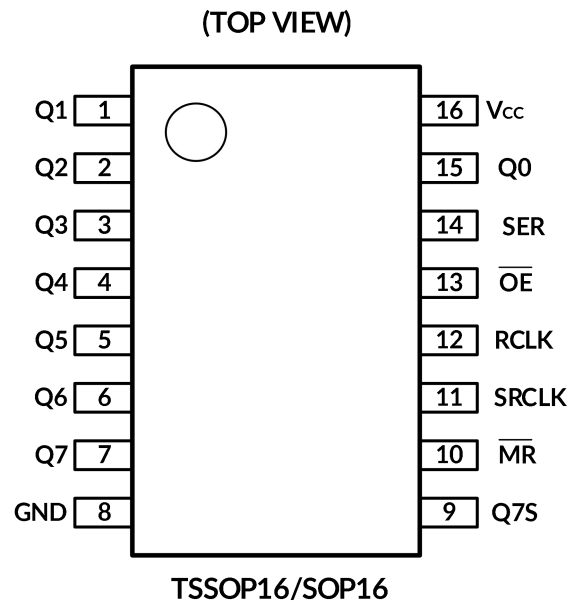
## 6 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

| 订购型号             | 温度等级            | 封装类型    | 丝印标记 <sup>(2)</sup> | MSL    | 质量等级 |
|------------------|-----------------|---------|---------------------|--------|------|
| JTLX595XTSS16    | -55 °C ~+125 °C | TSSOP16 | TLX595              | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX595XS16      | -55 °C ~+125 °C | SOP16   | TLX595              | MSL1/3 | 企军标  |
| JTLX595XTSS16(W) | -55 °C ~+125 °C | TSSOP16 | TLX595              | MSL1/3 | 军温级  |
| JTLX595XS16(W)   | -55 °C ~+125 °C | SOP16   | TLX595              | MSL1/3 | 军温级  |
| TLX595XTSS16     | -40 °C ~+125 °C | TSSOP16 | TLX595              | MSL1/3 | 工业级  |
| TLX595XS16       | -40 °C ~+125 °C | SOP16   | TLX595              | 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) 引线表面处理/球体材料。可订购器件可能有多种材料表面处理选项。表面处理选项以垂直分隔线分隔。如果表面处理值超出最大列宽，则引线表面处理/球体材料值可能会换行显示。
- (3) TLXIC 使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的组装工厂中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 保持一致。
- (4) 可能有额外的标记，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。

## 7 引脚配置



## 引脚描述

| 引脚            | 代码              | 类型 <sup>(1)</sup> | 功能            |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------|
| TSSOP16/SOP16 |                 |                   |               |
| 1~7           | Q1~Q7           | O                 | 并行数据输出        |
| 8             | GND             | G                 | 接地            |
| 9             | Q7S             | O                 | 串行数据输出        |
| 10            | MR              | I                 | 主复位（低电平有效）    |
| 11            | SRCLK           | I                 | 移位寄存器时钟输入     |
| 12            | RCLK            | I                 | 存储寄存器时钟输入     |
| 13            | OE              | I                 | 输出使能输入（低电平有效） |
| 14            | SER             | I                 | 串行数据输入        |
| 15            | Q0              | I                 | 并行数据输出        |
| 16            | V <sub>CC</sub> | P                 | 电源电压          |

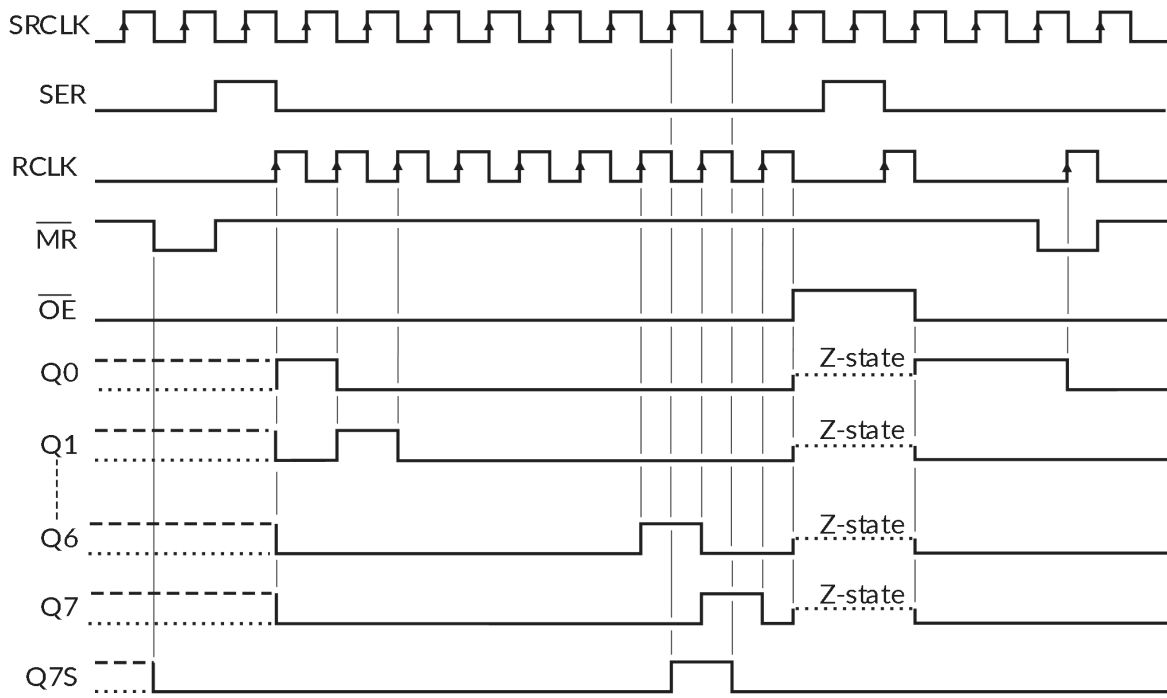
(1) I=输入，O=输出，P=电源，G=地。

8 功能描述<sup>(1)</sup>

| 控制    |      |    |    | 输入  | 输出  |     | 功能                                                                    |
|-------|------|----|----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| SRCLK | RCLK | OE | MR | SER | Q7S | Qn  |                                                                       |
| X     | X    | L  | L  | X   | L   | NC  | 低电平开启MR仅影响移位寄存器                                                       |
| X     | ↑    | L  | L  | X   | L   | L   | 空的移位寄存器加载到存储寄存器中                                                      |
| X     | X    | H  | L  | X   | L   | Z   | 移位寄存器清零；并行输出处于高阻抗关闭状态                                                 |
| ↑     | X    | L  | H  | H   | Q6S | NC  | 逻辑高电平移入移位寄存器第 0 级。移位后的所有移位寄存器级的内容（例如第 6 级（内部 Q6S）的先前状态）出现在串行输出（Q7S）上。 |
| X     | ↑    | L  | H  | X   | NC  | QnS | 移位寄存器级（内部 QnS）的内容被传输到存储寄存器和并行输出级                                      |
| ↑     | ↑    | L  | H  | X   | Q6S | QnS | 移位寄存器的内容被移位；移位寄存器的先前内容被传输到存储寄存器和并行输出级                                 |

(1) H = 高电压状态；  
L = 低电压状态；  
↑ = 低到高的转换；  
X = 不在乎；  
NC = 无变化；  
Z = 高阻抗关断状态。

8.1 时序图





## 9 规格

### 9.1 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>

| 代码               | 范围                  | 测试条件                                                                | 最小值  | 最大值 | 单位   |
|------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|------|-----|------|
| V <sub>CC</sub>  | 电源电压范围              |                                                                     | -0.5 | 6.5 | V    |
| I <sub>IK</sub>  | 输入钳位电流              | V <sub>I</sub> < -0.5 V or V <sub>I</sub> > V <sub>CC</sub> + 0.5 V |      | ±20 | mA   |
| I <sub>OK</sub>  | 输出钳位电流              | V <sub>O</sub> < -0.5V or V <sub>O</sub> > V <sub>CC</sub> +0.5V    |      | ±20 | mA   |
| I <sub>O</sub>   | 输出电流                | V <sub>O</sub> = -0.5V to (V <sub>CC</sub> +0.5V)                   |      |     |      |
|                  |                     | Pin Q7S                                                             |      | ±25 | mA   |
|                  |                     | Pin Qn                                                              |      | ±35 | mA   |
| I <sub>CC</sub>  | 电源电流                |                                                                     |      | 70  | mA   |
| I <sub>GND</sub> | 接地电流                |                                                                     | -70  |     | mA   |
| θ <sub>JA</sub>  | 封装热阻 <sup>(2)</sup> | TSSOP16                                                             |      | 45  | °C/W |
|                  |                     | SOP16                                                               |      | 150 |      |
| T <sub>J</sub>   | 结温 <sup>(3)</sup>   |                                                                     | -55  | 150 | °C   |
| T <sub>stg</sub> | 储存温度                |                                                                     | -65  | 150 |      |

“绝对最大额定值”列出的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些条件下或任何其他超出“推荐值”列出的条件下能够正常工作。工作条件。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

- (2) 封装热阻按照 JESD-51 计算。
- (3) 最大功耗是 T<sub>J(MAX)</sub>、R<sub>θJA</sub> 和 T<sub>A</sub> 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 P<sub>D</sub> = (T<sub>J(MAX)</sub> - T<sub>A</sub>) / R<sub>θJA</sub>。所有数值均适用于直接焊接在 PCB 上的封装。

### 9.2 ESD 额定值

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 <sub>(ESD)</sub> 静电放电 | 人体模型 (HBM), 符合 AEC Q100-002 <sup>(1)</sup> |  | ±2000 | V  |
|                         | 充电设备模型 (CDM), 符合 AEC Q100-011              |  | ±1000 |    |
|                         | 闩锁效应 (LU), 符合 AEC Q100-004 标准              |  | ±200  | mA |

(1) AEC Q100-002 表示 HBM 应力应符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范。



#### 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。

### 9.3 建议工作条件

电压以 GND(0V) 为参考。

| 范围                    | 代码              | 测试条件                  | 最小值  | 典型值 | 最大值             | 单位   |
|-----------------------|-----------------|-----------------------|------|-----|-----------------|------|
| 电源电压                  | V <sub>CC</sub> |                       | 2.0  |     | 5.5             | V    |
| 高电平输入电压               | V <sub>IH</sub> | V <sub>CC</sub> =2.0V | 1.40 |     |                 | V    |
|                       |                 | V <sub>CC</sub> =4.5V | 3.15 |     |                 |      |
|                       |                 | V <sub>CC</sub> =5.5V | 3.85 |     |                 |      |
| 低电平输入电压               | V <sub>IL</sub> | V <sub>CC</sub> =2.0V |      |     | 0.60            | V    |
|                       |                 | V <sub>CC</sub> =4.5V |      |     | 1.35            |      |
|                       |                 | V <sub>CC</sub> =5.5V |      |     | 1.65            |      |
| 输入电压                  | V <sub>I</sub>  |                       | 0    |     | V <sub>CC</sub> | V    |
| 输出电压                  | V <sub>O</sub>  |                       | 0    |     | V <sub>CC</sub> | V    |
| 输入转换上升或下降速率 (Δt / Δv) | Data inputs     | V <sub>CC</sub> =2.0V |      |     | 625             | ns/V |
|                       |                 | V <sub>CC</sub> =4.5V |      |     | 139             |      |
|                       |                 | V <sub>CC</sub> =5.5V |      |     | 83              |      |
| 工作温度                  | T <sub>A</sub>  |                       | -55  |     | 125             | °C   |

## 9.4 电气特性

超过建议的工作自然通风温度范围（除非另有说明）

| 范围               | 测试条件                     | V <sub>CC</sub>                                                                                                     | 温度        | 最小 <sup>(1)</sup> | 典型 <sup>(2)</sup> | 最大 <sup>(1)</sup> | 单位 |
|------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|----|
| V <sub>OH</sub>  | all outputs              |                                                                                                                     |           |                   |                   |                   | 五  |
|                  | I <sub>O</sub> = -20 μA  | 2.0 V                                                                                                               | FULL      | 1.9               |                   |                   |    |
|                  |                          | 4.5V                                                                                                                |           | 4.4               |                   |                   |    |
|                  |                          | 5.5V                                                                                                                |           | 5.4               |                   |                   |    |
|                  | Q7S output               |                                                                                                                     |           |                   |                   |                   |    |
|                  | I <sub>O</sub> = -4 mA   | 4.5V                                                                                                                | FULL      | 3.8               |                   |                   |    |
|                  | I <sub>O</sub> = -5.2 mA | 5.5V                                                                                                                |           | 4.8               |                   |                   |    |
|                  | Qn bus driver outputs    |                                                                                                                     |           |                   |                   |                   |    |
|                  | I <sub>O</sub> = -6 mA   | 4.5V                                                                                                                | FULL      | 3.7               |                   |                   |    |
|                  | I <sub>O</sub> = -7.8 mA | 5.5V                                                                                                                |           | 4.7               |                   |                   |    |
| V <sub>OL</sub>  | all outputs              |                                                                                                                     |           |                   |                   |                   | 五  |
|                  | I <sub>O</sub> = 20 μA   | 2.0 V                                                                                                               | FULL      |                   |                   | 0.1               |    |
|                  |                          | 4.5V                                                                                                                |           |                   |                   | 0.1               |    |
|                  |                          | 5.5V                                                                                                                |           |                   |                   | 0.1               |    |
|                  | Q7S output               |                                                                                                                     |           |                   |                   |                   |    |
|                  | I <sub>O</sub> = 4 mA    | 4.5V                                                                                                                | FULL      |                   |                   | 0.2               |    |
|                  | I <sub>O</sub> = 5.2 mA  | 5.5V                                                                                                                |           |                   |                   | 0.3               |    |
|                  | Qn bus driver outputs    |                                                                                                                     |           |                   |                   |                   |    |
|                  | I <sub>O</sub> = 6 mA    | 4.5V                                                                                                                | FULL      |                   |                   | 0.3               |    |
|                  | I <sub>O</sub> = 7.8 mA  | 5.5V                                                                                                                |           |                   |                   | 0.35              |    |
| I <sub>I</sub>   | 输入漏电流                    | V <sub>I</sub> =V <sub>CC</sub> or GND                                                                              | 5.5V      | FULL              |                   | ±2                | μA |
| I <sub>OZ</sub>  | 关断状态输出电流                 | V <sub>I</sub> =V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub> ; V <sub>O</sub> =V <sub>CC</sub> or GND                         | 5.5V      | FULL              |                   | ±10               |    |
| I <sub>CC</sub>  | 电源电流                     | V <sub>I</sub> =V <sub>CC</sub> or GND; I <sub>O</sub> =0A                                                          | 5.5V      | FULL              |                   | 160               |    |
| ΔI <sub>CC</sub> | 额外的电源电流                  | per input pin; I <sub>O</sub> = 0A; V <sub>I</sub> = V <sub>CC</sub> -0.6V; other inputs at V <sub>CC</sub> or GND; | 4.5V-5.5V | FULL              |                   | 100               | μA |
| C <sub>I</sub>   | 输入电容                     | V <sub>I</sub> =V <sub>CC</sub> or GND                                                                              | 5.5V      | FULL              | 6                 |                   | 皮法 |

(1) 限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试得出的。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。

(2) 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。

## 9.5 开关特性

在建议的自然通风工作温度范围内，满载= -55°C 至 125°C。(1)

| 范围                                                                       | -55°C 至 +125°C                       |                   |    |                                      |                   |    |                                      |                   |    | 单位  |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|----|--------------------------------------|-------------------|----|--------------------------------------|-------------------|----|-----|
|                                                                          | V <sub>CC</sub> =2.0V <sup>(2)</sup> |                   |    | V <sub>CC</sub> =4.5V <sup>(2)</sup> |                   |    | V <sub>CC</sub> =5.5V <sup>(2)</sup> |                   |    |     |
|                                                                          | 最小                                   | 典型 <sup>(3)</sup> | 最大 | 最小                                   | 典型 <sup>(3)</sup> | 最大 | 最小                                   | 典型 <sup>(3)</sup> | 最大 |     |
| 传播延迟t <sub>pd</sub> <sup>(4)</sup><br>SRCLK至Q7S                          |                                      |                   | 51 |                                      |                   | 20 |                                      |                   | 18 | ns  |
| 传播延迟, t <sub>pd</sub><br>RCLK至Qn                                         |                                      |                   | 53 |                                      |                   | 23 |                                      |                   | 21 | ns  |
| 从高到低传播, $\overline{\text{MR}}$ 至 Q7S,<br>t <sub>PHL</sub> <sup>(5)</sup> |                                      |                   | 40 |                                      |                   | 18 |                                      |                   | 16 | ns  |
| 启用时间,t <sub>en</sub> <sup>(6)</sup><br>$\overline{\text{OE}}$ 至 Qn       |                                      |                   | 51 |                                      |                   | 23 |                                      |                   | 21 | ns  |
| 禁用时间, t <sub>dis</sub> <sup>(7)</sup><br>$\overline{\text{OE}}$ 至 Qn     |                                      |                   | 69 |                                      |                   | 42 |                                      |                   | 41 | ns  |
| 脉冲宽度, t <sub>w</sub><br>SRCLK 高或低                                        | 110                                  |                   |    | 22                                   |                   |    | 19                                   |                   |    | ns  |
| 脉冲宽度, t <sub>w</sub><br>RCLK 高或低                                         | 110                                  |                   |    | 22                                   |                   |    | 19                                   |                   |    | ns  |
| 脉冲宽度, t <sub>w</sub><br>$\overline{\text{MR}}$ 低的                        | 110                                  |                   |    | 22                                   |                   |    | 19                                   |                   |    | ns  |
| 保持宽度,t <sub>h</sub><br>SER 至 SRCLK                                       | 3                                    |                   |    | 3                                    |                   |    | 3                                    |                   |    | ns  |
| 建立时间, t <sub>su</sub><br>SER 至 SRCLK                                     | 55                                   |                   |    | 11                                   |                   |    | 10                                   |                   |    | ns  |
| 建立时间, t <sub>su</sub><br>SRCLK 至 RCLK                                    | 110                                  |                   |    | 22                                   |                   |    | 19                                   |                   |    | ns  |
| 恢复时间t <sub>rec</sub><br>$\overline{\text{MR}}$ 到 SRCLK                   | 50                                   |                   |    | 10                                   |                   |    | 9                                    |                   |    | ns  |
| 最大频率<br>f <sub>max</sub> SRCLK/RCLK C <sub>L</sub> =15pF                 | 4                                    | 30                |    | 20                                   | 95                |    | 24                                   | 105               |    | MHz |

(1) 器件的所有未使用的输入必须保持在 V<sub>CC</sub> 或 GND 以确保器件正常工作。

(2) 此参数由设计和/或特性确保，并未在生产中测试。

(3) 典型值是在标称电源电压和 T<sub>A</sub> = 25°C 下测得的。

(4) t<sub>pd</sub> 与 t<sub>PHL</sub> 和 t<sub>PLH</sub> 相同。

(5) t<sub>pd</sub> 与 t<sub>PHL</sub> 相同。

(6) t<sub>en</sub> 与 t<sub>pZL</sub> 相同 和 t<sub>pZH</sub>。

(7) t<sub>dis</sub> 与 t<sub>pLZ</sub> 相同 和 t<sub>pHZ</sub>。

## 9.6 工作特性

T<sub>A</sub> = 25°C

| 范围                             | 测试条件                                                                                       | 典型值 | 单位 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| C <sub>pd</sub> <sup>(1)</sup> | SER = 1 MHz; SRCL = RCLK = 10MHz; V <sub>I</sub> = GND 至 V <sub>CC</sub> <sup>(2)(3)</sup> | 115 | pF |

(1) 每个收发器的功率耗散电容。

(2) C<sub>PD</sub> 用于确定动态功率耗散 (P<sub>D</sub>, 单位为 μW)。

$$P_D = C_{PD} \times V_{CC}^2 \times f_i + \sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o) \text{ 其中:}$$

f<sub>i</sub> = 输入频率 (MHz);

f<sub>o</sub> = 输出频率 (MHz)

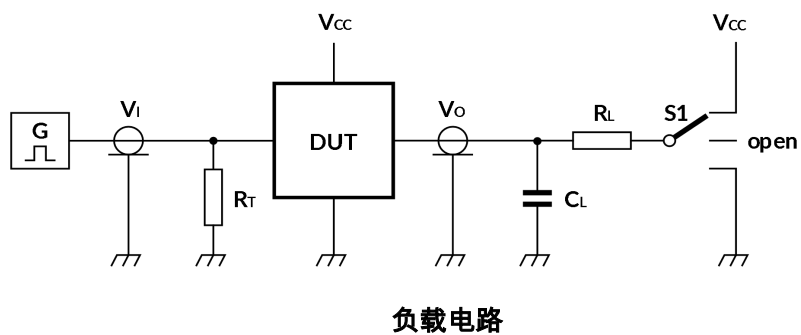
$\sum (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$  = 输出总和;

C<sub>L</sub> = 输出负载电容 (pF)

V<sub>CC</sub> = 电源电压, 单位为 V。

(3) 所有 9 个输出均切换。

## 10 参数测量信息



| TEST              | S1          |
|-------------------|-------------|
| $t_{PHL}/t_{PLH}$ | Open        |
| $t_{PLZ}/t_{PZL}$ | $V_{CC}$    |
| $t_{PHZ}/t_{PZH}$ | GND         |
| $V_I$             | $V_{CC}$    |
| $t_r/t_f$         | 9ns         |
| $C_L$             | 50pF        |
| $R_L$             | 1K $\Omega$ |

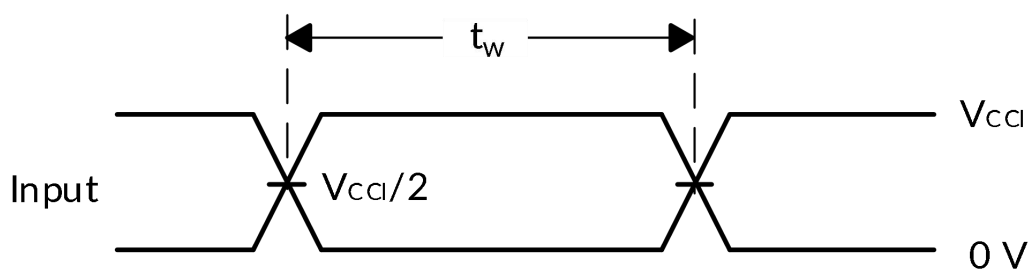


图 1. 电压波形脉冲持续时间

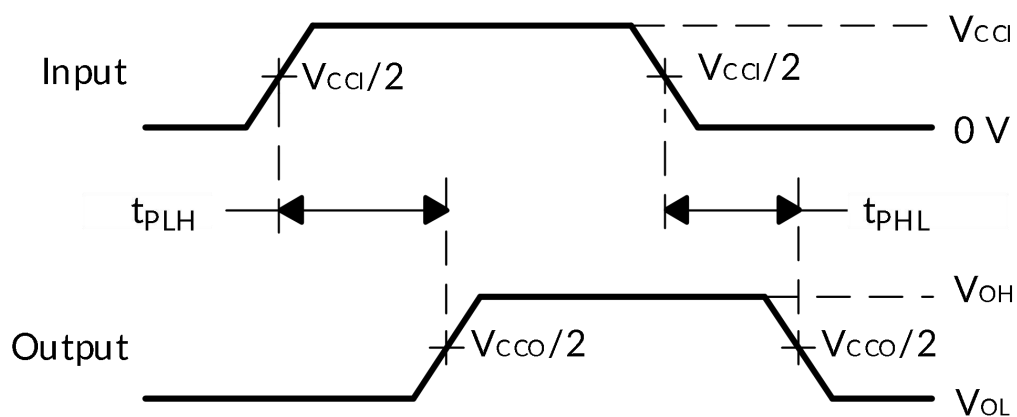


图 2. 电压波形传播延迟时间

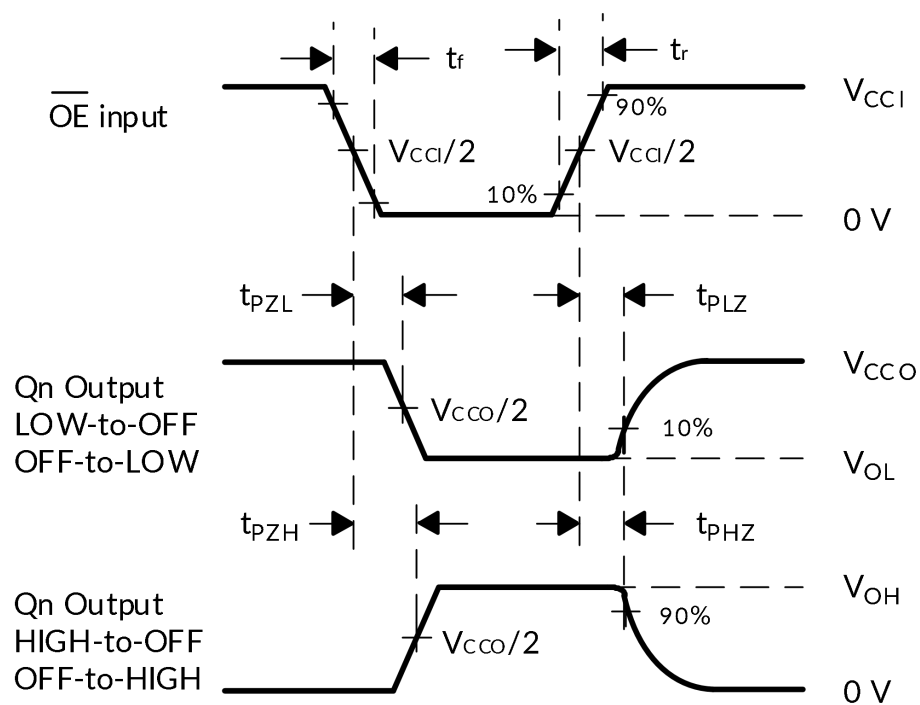


图 3. 电压波形启用和禁用时间

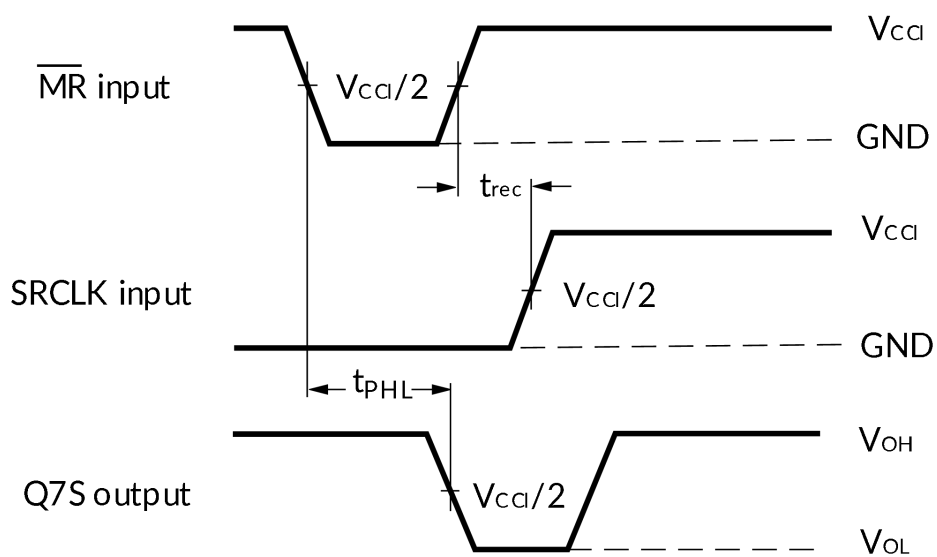


图 4. 主复位到输出传播延迟

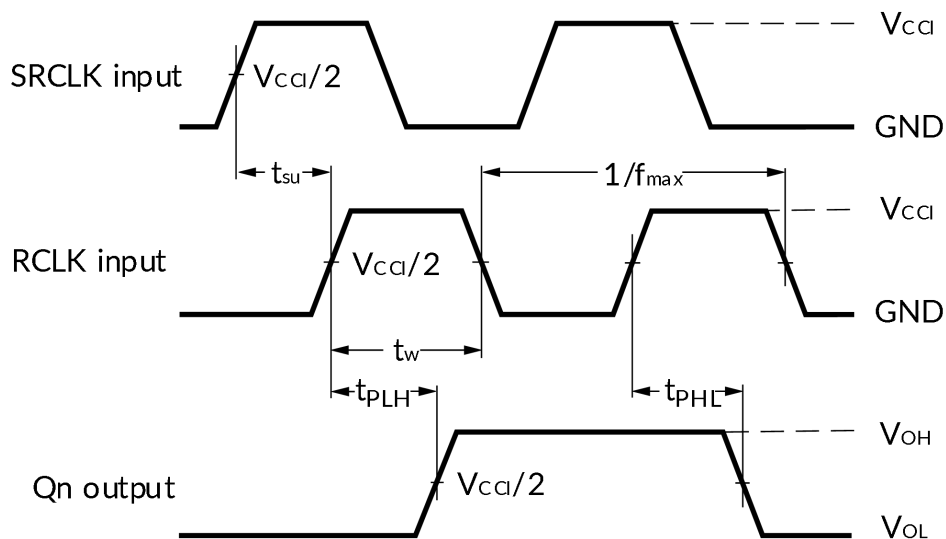


图 5. 存储时钟到输出传播延迟

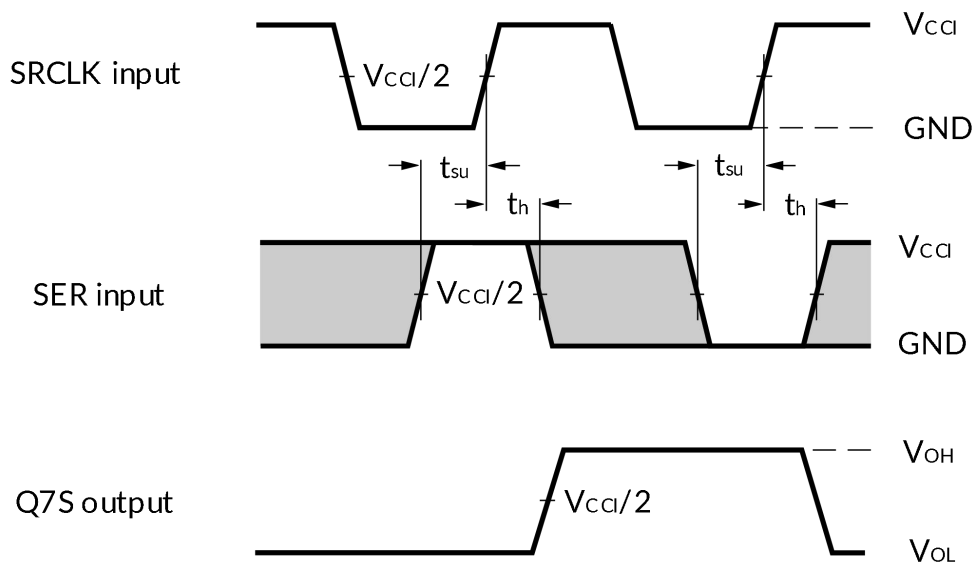


图 6. 数据建立和保持时间

注：A.C.L包括探头和夹具电容。

B. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：PRR≤10 MHz， $Z_o = 50 \Omega$ ， $dv/dt \geq 1V/ns$ 。

C. 每次测量一个输出，每次测量一个转换。

D.  $t_{PLZ}$ 和  $t_{PHZ}$  与  $t_{dis}$ 相同。

E.  $t_{PZL}$ 和  $t_{PZH}$  与  $t_{en}$ 相同。

F.  $t_{PLH}$ 和  $t_{PHL}$ 与  $t_{pd}$ 相同。

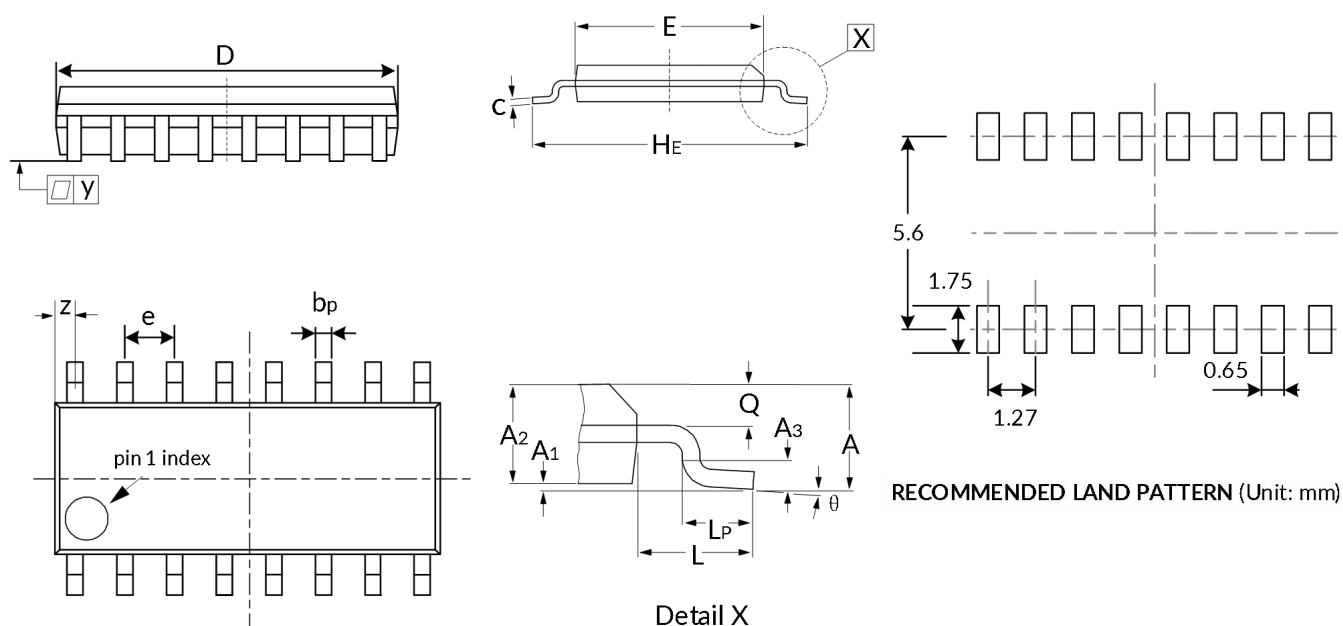
G. 所有的参数和波形并不适用于所有的设备。

H. 阴影区域表示何时允许输入改变以实现可预测的输出性能。

I.  $V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是输出负载时出现的典型输出电压水平。

# 11 封装外形尺寸

## SOP16 <sup>(2)</sup>



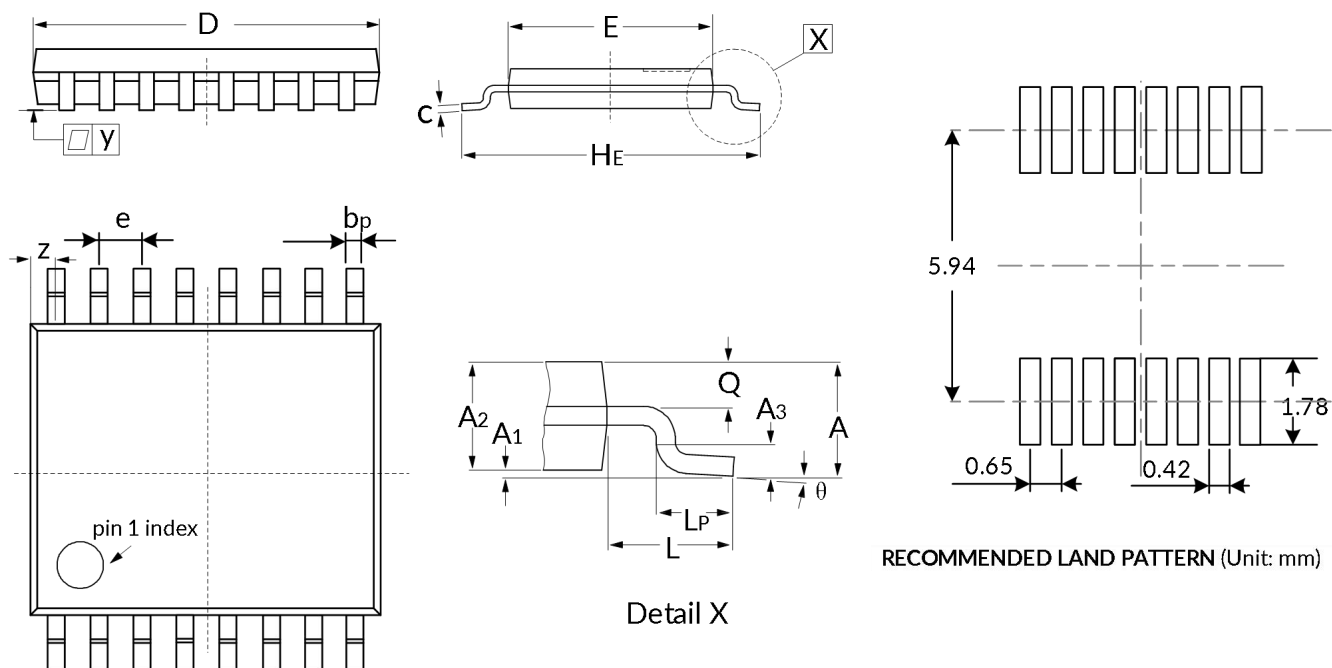
| 代码               | 尺寸 (毫米) |       | 尺寸 (英寸) |       |
|------------------|---------|-------|---------|-------|
|                  | 最小值     | 最大值   | 最小值     | 最大值   |
| A <sup>(1)</sup> |         | 1.750 |         | 0.069 |
| A <sub>1</sub>   | 0.100   | 0.250 | 0.004   | 0.010 |
| A <sub>2</sub>   | 1.250   | 1.450 | 0.049   | 0.057 |
| A <sub>3</sub>   | 0.25    |       | 0.010   |       |
| b <sub>p</sub>   | 0.360   | 0.490 | 0.014   | 0.019 |
| c                | 0.190   | 0.250 | 0.007   | 0.010 |
| D <sup>(1)</sup> | 9.800   | 10.00 | 0.380   | 0.390 |
| E <sup>(1)</sup> | 3.800   | 4.000 | 0.150   | 0.160 |
| H <sub>E</sub>   | 5.800   | 6.200 | 0.228   | 0.244 |
| e                | 1.270   |       | 0.050   |       |
| L                | 1.05    |       | 0.041   |       |
| L <sub>P</sub>   | 0.400   | 1.000 | 0.016   | 0.039 |
| Q                | 0.600   | 0.700 | 0.020   | 0.028 |
| Z                | 0.300   | 0.700 | 0.012   | 0.028 |
| y                | 0.1     |       | 0.004   |       |
| 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. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

### TSSOP16 <sup>(2)</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> |         | 1.100 |         | 0.043 |
| A <sub>1</sub>   | 0.050   | 0.150 | 0.002   | 0.006 |
| A <sub>2</sub>   | 0.800   | 0.950 | 0.031   | 0.037 |
| A <sub>3</sub>   | 0.25    |       | 0.010   |       |
| b <sub>p</sub>   | 0.190   | 0.300 | 0.007   | 0.012 |
| c                | 0.100   | 0.200 | 0.004   | 0.008 |
| D <sup>(1)</sup> | 4.900   | 5.100 | 0.193   | 0.201 |
| E <sup>(1)</sup> | 4.300   | 4.500 | 0.169   | 0.177 |
| H <sub>E</sub>   | 6.200   | 6.600 | 0.244   | 0.260 |
| e                | 0.650   |       | 0.026   |       |
| L                | 1       |       | 0.039   |       |
| L <sub>P</sub>   | 0.500   | 0.750 | 0.020   | 0.030 |
| Q                | 0.300   | 0.400 | 0.012   | 0.016 |
| Z                | 0.060   | 0.400 | 0.002   | 0.016 |
| y                | 0.1     |       | 0.004   |       |
| θ                | 0°      | 8°    | 0°      | 8°    |

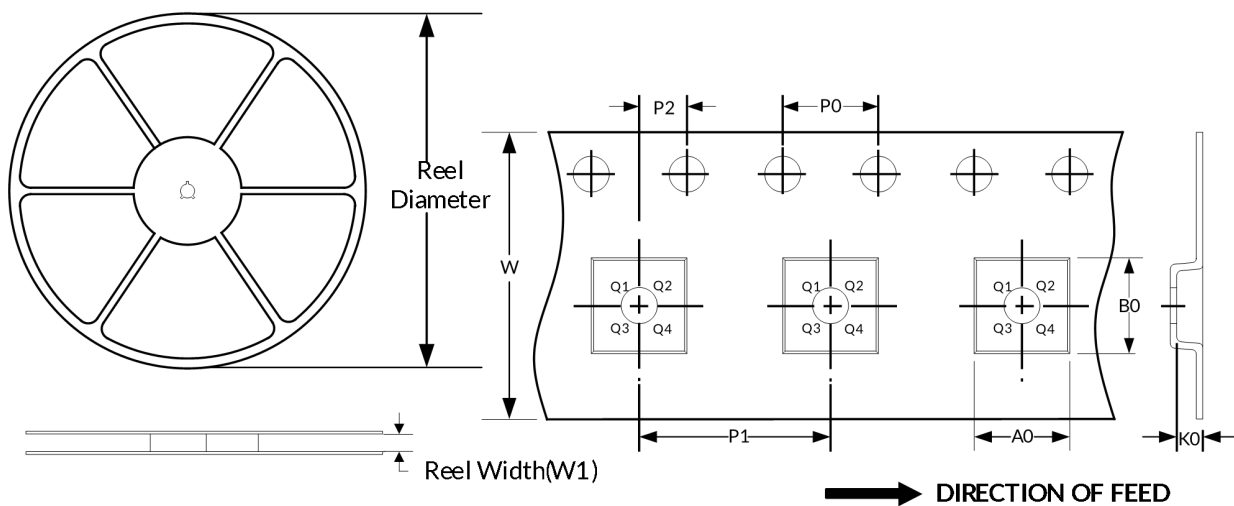
笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。
2. 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 |
|---------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| SOP16   | 13"  | 16.4      | 6.50    | 10.30   | 2.10    | 4.0     | 8.0     | 2.0     | 16.0   | Q1            |
| TSSOP16 | 13"  | 12.4      | 6.90    | 5.60    | 1.20    | 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。