

## 概述

SN74HC165 是一个 8 位串行输入/并行输出移位寄存器。该器件具有一个串行数据输入 (SER)、八个并行数据输入 (D0 至 D7) 和两个互补的串行输出 (Q7 和  $\overline{Q7}$ )。当并行加载输入 ( $\overline{PL}$ ) 为低电平时, 数据从 D0 至 D7 异步加载到移位寄存器中。当  $\overline{PL}$  为高电平时, 数据通过 SER 端串行输入。当时钟使能输入 ( $\overline{CE}$ ) 为低电平时, 数据会在 CLK 上升沿移位。 $\overline{CE}$  为高电平时, CLK 输入将被禁用。该器件的过压容限高达 15V, 这使得它支持高低电平转换应用。

## 特性

- 8 位 串行输入、并行输出移位
- 电源电压范围: **1.65V ~ 5.5V**
- 高输出驱动: 供电 **5.0V** 时, 输出驱动  **$\pm 10\text{mA}$**
- 低功耗: **0.1 $\mu\text{A}$**  (典型值)
- 低输入电流: **0.1 $\mu\text{A}$**  (典型值)
- 门控串行数据输入
- 异步复位
- 温度范围: **-40°C ~ +125°C**

## 应用

- 视频显示系统
- 可编程逻辑控制器
- 企业和通信
- 工业
- 电器
- **LED 显示器**
- 输出扩展器

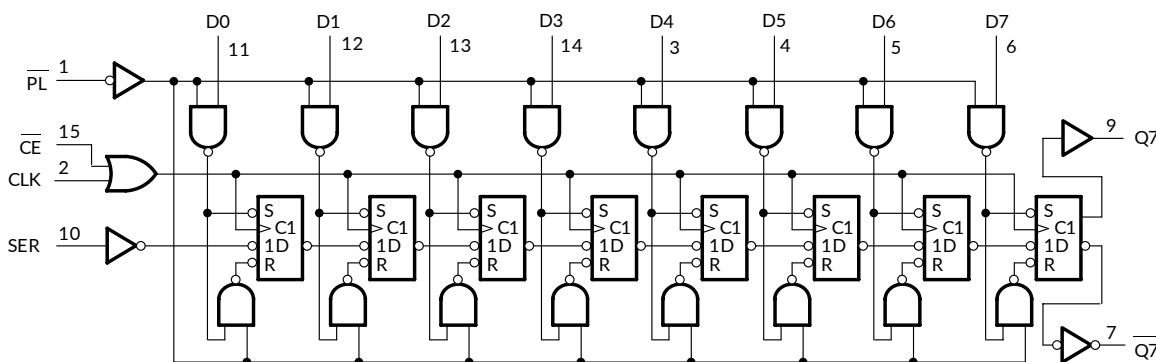
## 封装和订单说明<sup>(1)</sup>

| 产品名称      | 订单型号        | 温度范围           | 封装类型  | 丝印 <sup>(2)</sup> | MSL <sup>(3)</sup> | 包装规格                |
|-----------|-------------|----------------|-------|-------------------|--------------------|---------------------|
| SN74HC165 | SN74HC165DR | -40°C ~ +125°C | SOP16 | HC165             | MSL3               | Tape and Reel, 4000 |

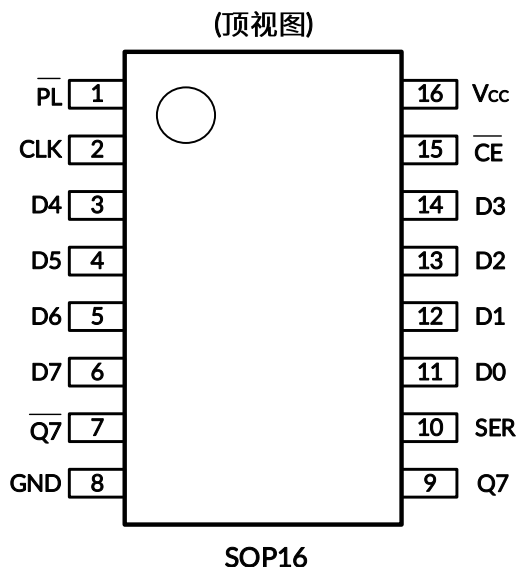
注意:

- (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) MSL, 根据 JEDEC 行业标准分类的湿度敏感度等级。

## 功能框图



## 引脚定义和功能（顶视图）



| 引脚                           | 引脚名称            | I/O | 功能说明            |
|------------------------------|-----------------|-----|-----------------|
| 1                            | $\overline{PL}$ | -   | 异步并行负载输入（低电平有效） |
| 2                            | CLK             | I   | 时钟输入（从低到高，边沿触发） |
| 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 | D0~D7           | O   | 并行数据输入          |
| 7                            | $\overline{Q7}$ | O   | 末级互补输出          |
| 8                            | GND             | G   | 接地              |
| 9                            | Q7              | O   | 末级串行输出          |
| 10                           | SER             | I   | 串行数据输出          |
| 15                           | $\overline{CE}$ | I   | 时钟使能输入（低电平有效）   |
| 16                           | V <sub>CC</sub> | P   | 电源              |
| 1                            | $\overline{PL}$ | -   | 异步并行负载输入（低电平有效） |

## 功能表

| 工作模式  | 输入              |                 |     |     |          | Qn 寄存器 |          | 输出 |                 |
|-------|-----------------|-----------------|-----|-----|----------|--------|----------|----|-----------------|
|       | $\overline{PL}$ | $\overline{CE}$ | CLK | SER | D0 to D7 | Q0     | Q1 to Q6 | Q7 | $\overline{Q7}$ |
| 并行负载  | L               | X               | X   | X   | L        | L      | L to L   | L  | H               |
|       | L               | X               | X   | X   | H        | H      | H to H   | H  | L               |
| 串行移位  | H               | L               | ↑   | l   | X        | L      | q0 to q5 | q6 | $\overline{q6}$ |
|       | H               | L               | ↑   | h   | X        | H      | q0 to q5 | q6 | $\overline{q6}$ |
|       | H               | ↑               | L   | l   | X        | L      | q0 to q5 | q6 | $\overline{q6}$ |
|       | H               | ↑               | L   | h   | X        | H      | q0 to q5 | q6 | $\overline{q6}$ |
| 保持    | H               | H               | X   | X   | X        | q0     | q1 to q6 | q7 | $\overline{q7}$ |
| “无动作” | H               | X               | H   | X   | X        | q0     | q1 to q6 | q7 | $\overline{q7}$ |

H = 高电平

h = 在低电平到高电平时钟跃变前一个建立时间的高电平

L = 低电平

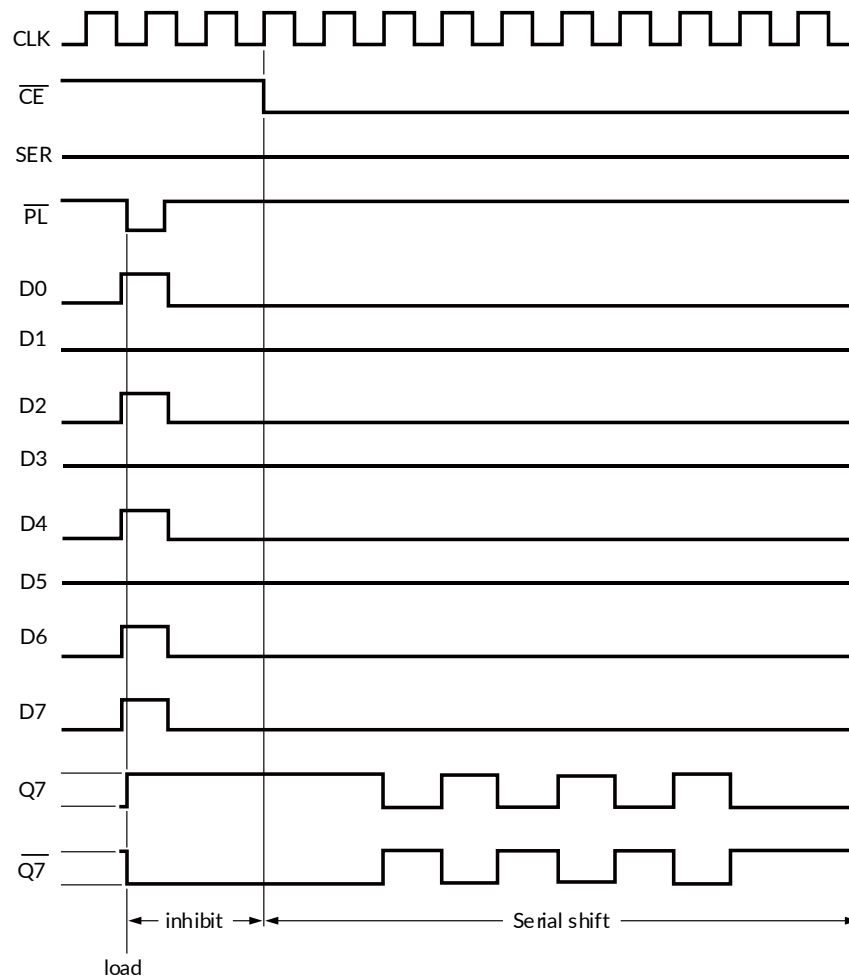
l = 在低电平到高电平时钟跃变前一个建立时间的低电平

q = 小写字母表示在低电平到高电平时钟跃变前一个建立时间的参考输入状态

↑ = 从低到高时钟跃变

X = 无关

## 时序图



## 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 |
|---------|------------|------|
| Rev A.1 | 2026/01/28 | 正式版  |

## 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）<sup>(1)</sup>

| 符号        | 参数     | 测试条件                                                   | 最小值  | 最大值      | 单位 |
|-----------|--------|--------------------------------------------------------|------|----------|----|
| $V_{CC}$  | 电源电压范围 |                                                        | -0.5 | 6.5      | V  |
| $I_{IK}$  | 输入钳位电流 | $V_I < -0.5\text{ V}$ or $V_I > V_{CC} + 0.5\text{ V}$ |      | $\pm 20$ | mA |
| $I_{OK}$  | 输出钳位电流 | $V_O < -0.4\text{ V}$ or $V_O > V_{CC} + 0.4\text{ V}$ |      | $\pm 20$ | mA |
| $I_O$     | 输出电流   | $-0.5\text{ V} < V_O < V_{CC} + 0.5\text{ V}$          |      | $\pm 25$ | mA |
| $I_{CC}$  | 电源电流   |                                                        |      | 50       | mA |
| $I_{GND}$ | 接地电流   |                                                        | -50  |          | mA |

## 结至环境热阻参数

| 参数                                  | 最小值   | 最大值 | 单位   |
|-------------------------------------|-------|-----|------|
| $\theta_{JA}$ 结至环境热阻 <sup>(2)</sup> | SOP16 | 76  | °C/W |

## 温度参数

| 参数                       | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|--------------------------|-----|-----|----|
| 结温, $T_J$ <sup>(3)</sup> | -40 | 150 | °C |
| 储存温度范围, $T_{stg}$        | -65 | 150 |    |

## 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         |  <b>ESD 灵敏性警告</b><br>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。 |
|--------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人体模型 (HBM)   | $\pm 2000$ |                                                                                                                                                                                   |
| 带电器件模型 (CDM) | $\pm 1000$ |                                                                                                                                                                                   |
| 机械模型 (MM)    | $\pm 200$  |                                                                                                                                                                                   |

注意：

- 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。
- 封装热阻抗根据 JEDEC-51 标准计算。
- 最大功耗是有关  $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$  和  $T_A$  的函数。任意环境温度下的最大功耗为  $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

## 推荐工作条件

| 参数                                  | 符号       | 测试条件                      | 最小值  | 典型值 | 最大值      | 单位   |
|-------------------------------------|----------|---------------------------|------|-----|----------|------|
| 电源电压                                | $V_{CC}$ |                           | 1.65 |     | 5.5      | V    |
| 输入电压                                | $V_I$    |                           | 0    |     | $V_{CC}$ | V    |
| 输出电压                                | $V_O$    |                           | 0    |     | $V_{CC}$ | V    |
| 输入转换上升或下降速率 ( $\Delta t/\Delta v$ ) | 数据输入     | $V_{CC}=1.65V$ to $1.95V$ |      |     | 20       | ns/V |
|                                     |          | $V_{CC}=2.3V$ to $2.7V$   |      |     | 20       |      |
|                                     |          | $V_{CC}=3V$ to $3.6V$     |      |     | 10       |      |
|                                     |          | $V_{CC}=4.5V$ to $5.5V$   |      |     | 5        |      |
| 自然通风条件下的工作温度范围                      | $T_A$    |                           | -40  |     | 125      | °C   |

## 典型电气参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

| 参数      | 符号              | 测试条件                                                         | $V_{CC}$       | 温度         | 最小值 <sup>(1)</sup>    | 典型值 <sup>(2)</sup> | 最大值 <sup>(1)</sup>    | 单位      |
|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------|----------------|------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------|
| 高电平输入电压 | $V_{IH}$        |                                                              | 1.65V to 1.95V | 25°C       | $0.65 \times V_{CCI}$ |                    |                       | V       |
|         |                 |                                                              | 2.3V to 2.7V   |            | 1.7                   |                    |                       |         |
|         |                 |                                                              | 3V to 3.6V     |            | 2                     |                    |                       |         |
|         |                 |                                                              | 4.5V to 5.5V   |            | $0.7 \times V_{CCI}$  |                    |                       |         |
| 低电平输入电压 | $V_{IL}$        |                                                              | 1.65V to 1.95V | 25°C       |                       |                    | $0.35 \times V_{CCI}$ | V       |
|         |                 |                                                              | 2.3V to 2.7V   |            |                       |                    | 0.7                   |         |
|         |                 |                                                              | 3V to 3.6V     |            |                       |                    | 0.8                   |         |
|         |                 |                                                              | 4.5V to 5.5V   |            |                       |                    | $0.3 \times V_{CCI}$  |         |
| 高电平输出电压 | $V_{OH}$        | $I_{OH} = -100\mu A$                                         | 1.65V to 5.5V  | 25°C       | $V_{CC}-0.1$          |                    |                       | V       |
|         |                 | $I_{OH} = -4mA$                                              | 3V             |            | 1.2                   |                    |                       |         |
|         |                 | $I_{OH} = -8mA$                                              | 3.3V           |            | 1.9                   |                    |                       |         |
|         |                 | $I_{OH} = -10mA$                                             | 5.0V           |            | 3.8                   |                    |                       |         |
| 低电平输出电压 | $V_{OL}$        | $I_{OL} = 100\mu A$                                          | 1.65V to 5.5V  | 25°C       |                       |                    | 0.1                   | V       |
|         |                 | $I_{OL} = 4mA$                                               | 3V             |            |                       |                    | 0.45                  |         |
|         |                 | $I_{OL} = 8mA$                                               | 3.3V           |            |                       |                    | 0.3                   |         |
|         |                 | $I_{OL} = 10mA$                                              | 5.0V           |            |                       |                    | 0.4                   |         |
| 输入漏电流   | $I_I$           | $V_I=5.5V$ or GND                                            | 0V to 5.5V     | 25°C<br>全温 |                       | $\pm 0.1$          | $\pm 5$               | $\mu A$ |
| 电源电流    | $I_{CC}$        | $V_I=5.5V$ or GND;<br>$I_O=0$                                | 1.65V to 5.5V  | 25°C<br>全温 |                       | 0.1                | 160                   | $\mu A$ |
|         | $\Delta I_{CC}$ | One input at $V_{CC}-0.6V$ , Other inputs at $V_{CC}$ or GND | 3V to 5.5V     | 全温         |                       |                    | 500                   | $\mu A$ |
| 输入电容    | $C_I$           | $f=1MHz$                                                     | 3.3V           | 25°C       |                       | 3.7                |                       | pF      |

(1) 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。

(2) 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。

## 开关特性

| 符号             | 参数   | 测试条件                                            | 25°C <sup>(1)</sup> |      |     | -40°C to 125°C <sup>(1)</sup> |     |     | 单位 |
|----------------|------|-------------------------------------------------|---------------------|------|-----|-------------------------------|-----|-----|----|
|                |      |                                                 | 最小值                 | 典型值  | 最大值 | 最小值                           | 典型值 | 最大值 |    |
| $t_{pd}^{(2)}$ | 传播延迟 | CLK or $\overline{CE}$ to Q7 or $\overline{Q7}$ |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | 44   |     |                               |     | 120 |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | 20   |     |                               |     | 60  |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | 14   |     |                               |     | 42  |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | 9    |     |                               |     | 33  |    |
|                |      | D7 to Q7 or $\overline{Q7}$                     |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | 29   |     |                               |     | 120 |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | 17   |     |                               |     | 36  |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | 12   |     |                               |     | 24  |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | 9    |     |                               |     | 18  |    |
|                |      | $\overline{PL}$ to Q7 or $\overline{Q7}$        |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | 32   |     |                               |     | 120 |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | 17   |     |                               |     | 54  |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | 12   |     |                               |     | 36  |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | 8    |     |                               |     | 30  |    |
| $t_t^{(3)}$    | 转换时间 | Q7 or $\overline{Q7}$ output                    |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | 19   |     |                               |     | 30  |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | 10   |     |                               |     | 15  |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | 8    |     |                               |     | 12  |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | 6    |     |                               |     | 9   |    |
| $t_h$          | 保持时间 | SER to CLK or $\overline{CE}$                   |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | -12  |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | -5   |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | -5   |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | -3   |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | Dn to $\overline{PL}$                           |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | -5   |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | -5   |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | -1.5 |     |                               | 3   |     |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | -1   |     |                               | 3   |     |    |
| $t_{su}$       | 建立时间 | SER to CLK or $\overline{CE}$                   |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | 11   |     | 16.5                          |     |     |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | 5    |     | 7.5                           |     |     |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | 5    |     | 7.5                           |     |     |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | 3    |     | 4.5                           |     |     |    |
|                |      | Dn to $\overline{PL}$                           |                     |      |     |                               |     |     | ns |
|                |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                           |                     | 5    |     | 7.5                           |     |     |    |
|                |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                            |                     | 5    |     | 7.5                           |     |     |    |
|                |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                            |                     | 1.5  |     | 2.5                           |     |     |    |
|                |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                              |                     | 1    |     | 1.5                           |     |     |    |

|           |      |                                           |     |    |     |
|-----------|------|-------------------------------------------|-----|----|-----|
| $t_{rec}$ | 恢复时间 | $\overline{PL}$ to CLK or $\overline{CE}$ |     |    |     |
|           |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                     | 5   | 15 |     |
|           |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                      | 1.5 | 5  |     |
|           |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                      | 1   | 3  | ns  |
|           |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                        | 1   | 3  |     |
| $f_{max}$ | 最大频率 | For CLK CL=15pF                           |     |    |     |
|           |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                     | 20  | 4  |     |
|           |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                      | 25  | 10 |     |
|           |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                      | 40  | 20 | MHz |
|           |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                        | 50  | 24 |     |
| $t_w$     | 脉冲宽度 | CLK                                       |     |    |     |
|           |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                     | 30  | 80 |     |
|           |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                      | 25  | 60 |     |
|           |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                      | 20  | 40 | ns  |
|           |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                        | 20  | 22 |     |
|           |      | $\overline{PL}$                           |     |    |     |
|           |      | $V_{CC}=1.8V\pm0.15V$                     | 30  | 80 |     |
|           |      | $V_{CC}=2.5V\pm0.2V$                      | 25  | 60 |     |
|           |      | $V_{CC}=3.3V\pm0.3V$                      | 20  | 40 | ns  |
|           |      | $V_{CC}=5V\pm0.5V$                        | 20  | 22 |     |

注意:

- (1) 该参数由设计和/或特性确定, 不在生产中进行测试。
- (2)  $t_{PLH}$  和  $t_{PHL}$  与  $t_{pd}$  相同。
- (3)  $t_{TLH}$  和  $t_{THL}$  与  $t_i$  相同。

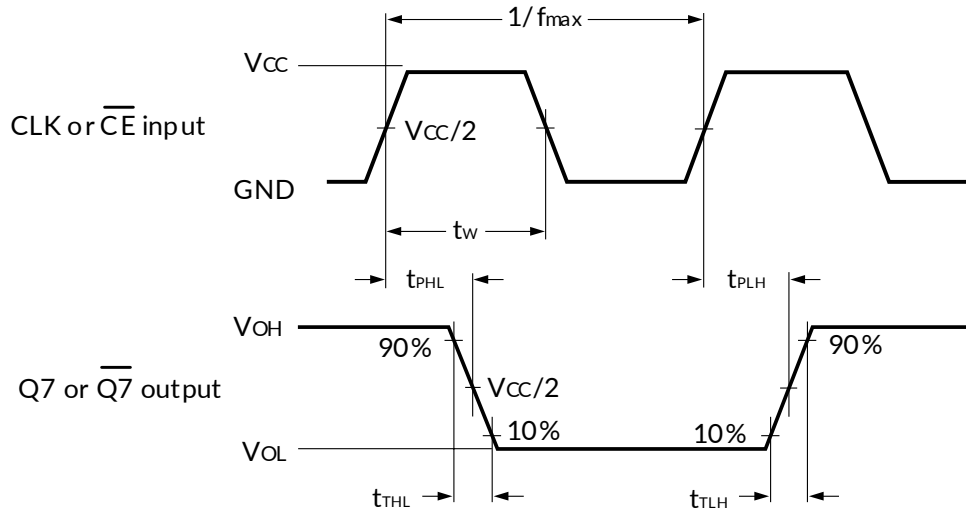
## 工作特性

$T_A=25^\circ C$

| 参数             | 测试条件             | $V_{CC}=3.3V$<br>典型值 | $V_{CC}=5V$<br>典型值 | 单位 |
|----------------|------------------|----------------------|--------------------|----|
| $C_{pd}^{(1)}$ | $C_L=0, f=10MHz$ | 11                   | 17                 | pF |

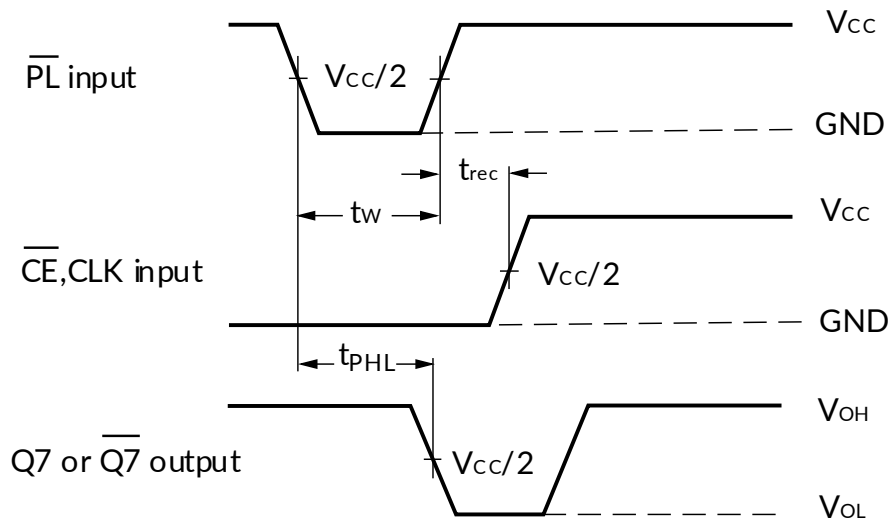
- (1) 每个收发器的耗散电容。

## 参数测量信息



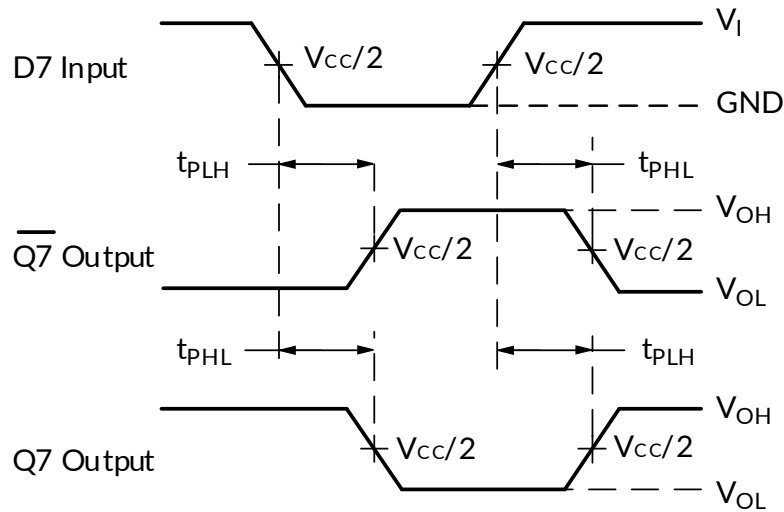
$V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是随输出负载产生的典型输出电平。

图 1. 时钟 (CLK) 或时钟使能 ( $\overline{CE}$ ) 到输出 (Q7 或  $\overline{Q7}$ ) 传播延迟、时钟脉冲宽度、最大时钟频率和输出转换时间的波形



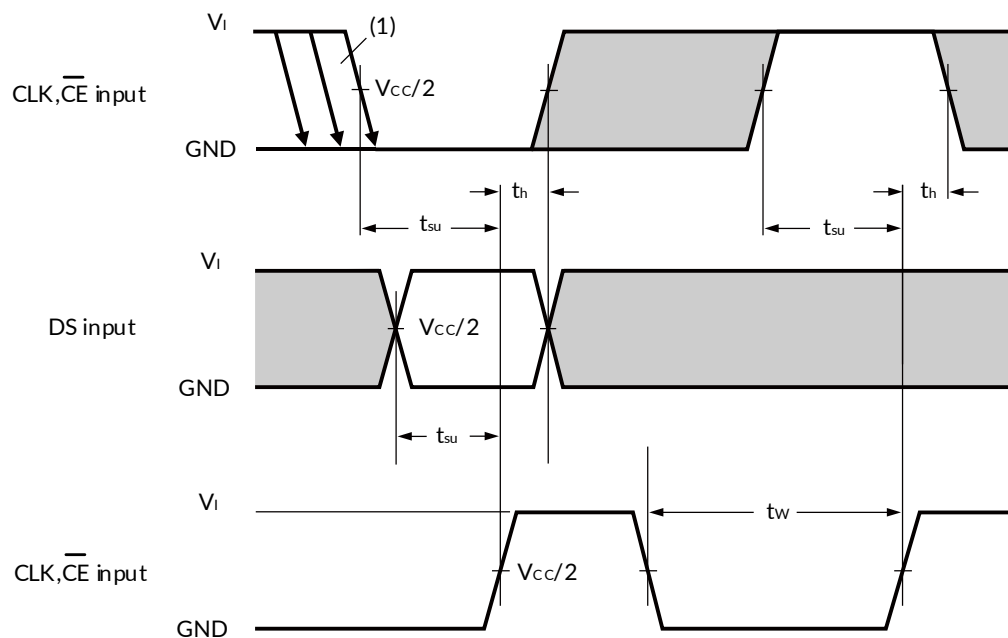
$V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是随输出负载产生的典型输出电平。

图 2. 并行负载 ( $\overline{PL}$ ) 脉冲宽度、并行负载到输出 (Q7 或  $\overline{Q7}$ ) 的传播延迟、并行负载到时钟 (CLK) 和时钟使能 ( $\overline{CE}$ ) 恢复时间



$V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是随输出负载产生的典型输出电平。

图 3. 当  $\overline{PL}$  为低电平时，数据输入 (D7) 到输出 (Q7 或  $\overline{Q7}$ ) 的传播延迟

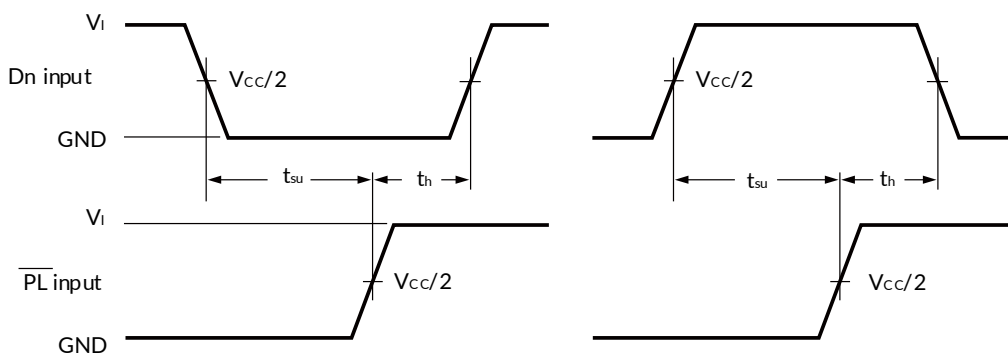


阴影区域表示何时允许更改输入以实现可预测的输出性能。

$V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是随输出负载产生的典型输出电平。

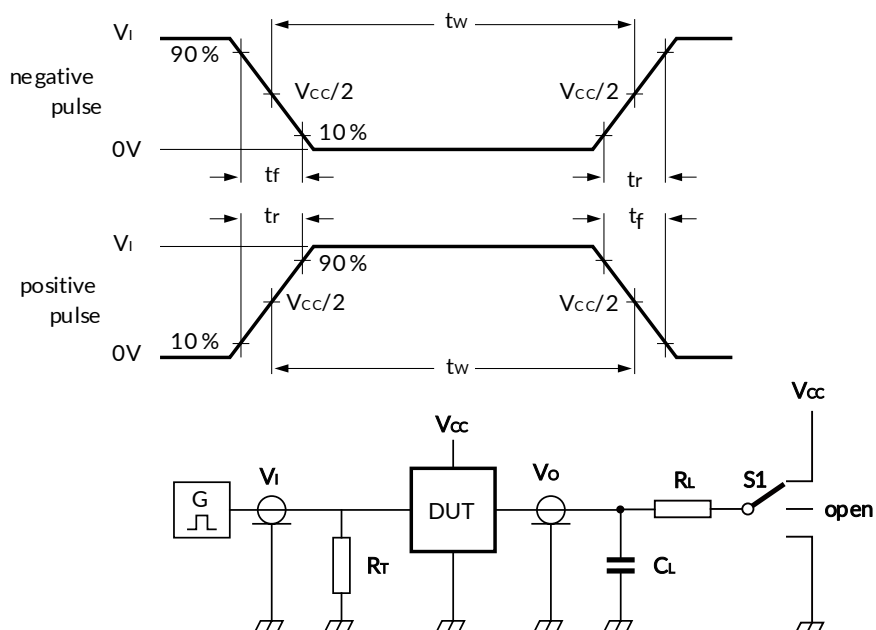
(1) 当 CLK 为低电平时， $\overline{CE}$  只能从高电平变为低电平，参见第 1 节。

图 4. 从串行数据输入 (DS) 到时钟 (CLK) 和时钟使能 ( $\overline{CE}$ ) 输入的建立和保持时间，从时钟使能输入 ( $\overline{CE}$ ) 到时钟输入 (CLK)，以及从时钟输入 (CLK) 到时钟使能输入 ( $\overline{CE}$ )



$V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是随输出负载产生的典型输出电平。

图 5. 从数据输入 (Dn) 到并行负载输入 (PL) 的建立和保持时间



测试数据见表 1。

测试电路定义：

$R_T$  = 端接电阻值应等于脉冲发生器的输出阻抗  $Z_O$ 。

$C_L$  = 包括夹具和探针电容在内的负载电容。

$R_L$  = 负载电阻。

S1 = 测试选择开关。

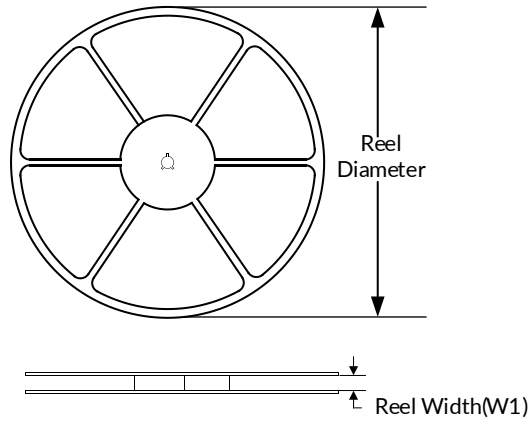
图 6. 用于测量开关时间的测试电路

表 1. 测试数据

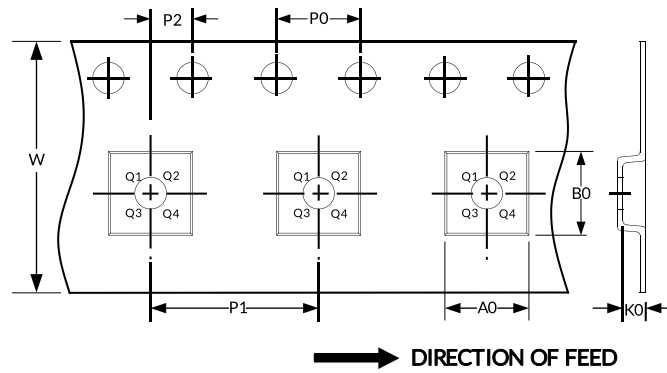
| S1 位置             | 输入       | 负载         |
|-------------------|----------|------------|
| $t_{PHL}/t_{PLH}$ | $V_i$    | $C_L$      |
| open              | $V_{CC}$ | 15pF, 50pF |
|                   |          | $R_L$      |
|                   |          | 1kΩ        |

## 包装规格尺寸

### REEL DIMENSIONS



### TAPE DIMENSION



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 |
|--------------|---------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| SOP16        | 13"           | 16.4            | 6.50    | 10.30   | 2.10    | 4.0     | 8.0     | 2.0     | 16.0   | Q1            |

注意：

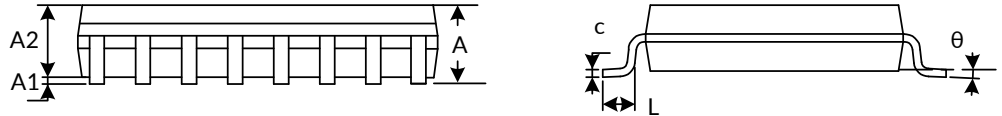
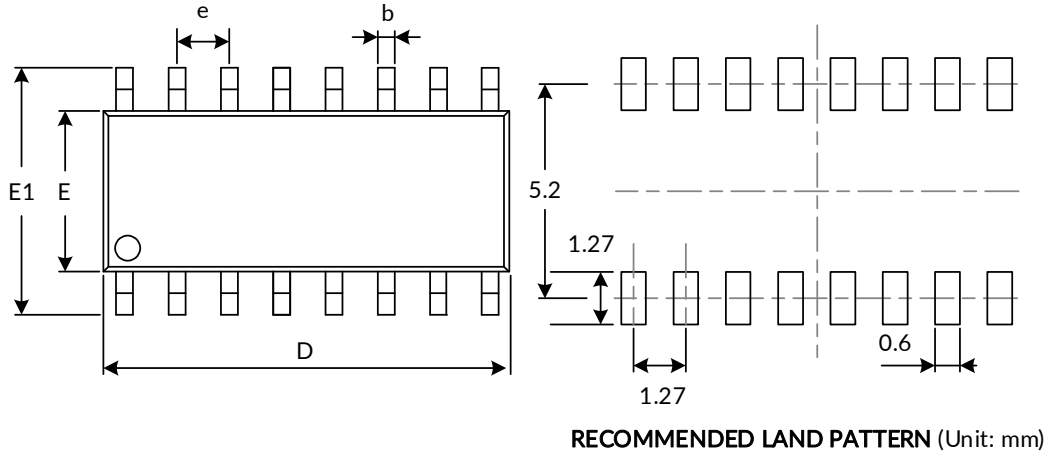
1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。

## 封装规格尺寸

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。

### SOP16<sup>(3)</sup>



| 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 <sup>(1)</sup> |                            | 1.750 |                            | 0.069 |
| A1               | 0.100                      | 0.225 | 0.004                      | 0.009 |
| A2               | 1.300                      | 1.500 | 0.051                      | 0.059 |
| b                | 0.390                      | 0.470 | 0.015                      | 0.019 |
| c                | 0.200                      | 0.240 | 0.007                      | 0.010 |
| D <sup>(1)</sup> | 9.800                      | 10.00 | 0.386                      | 0.394 |
| E <sup>(1)</sup> | 3.800                      | 4.000 | 0.150                      | 0.157 |
| E1               | 5.800                      | 6.200 | 0.228                      | 0.244 |
| e                | 1.270 (BSC) <sup>(2)</sup> |       | 0.050 (BSC) <sup>(2)</sup> |       |
| L                | 0.500                      | 0.800 | 0.020                      | 0.032 |
| θ                | 0°                         | 8°    | 0°                         | 8°    |