

## 74HC595D

### 概述

74HC595D 是高速硅栅 CMOS 器件，接脚兼容低功耗肖特基 TTL 电路 (LSTTL)。它符合 JEDEC 标准 no. 7A.

74HC595D 由八段带有存储寄存器和三态输出的串行移位寄存器组成。而移位寄存器和存储寄存器拥有分开的时钟。

数据在移位时钟 SH\_CP 的上升沿到来时进行移位传输，而在存储时钟 ST\_CP 的上升沿到来时由移位寄存器传输到存储寄存器。如果把两个时钟接在一起，那么移位寄存器上的数据总是比存储寄存器提前一个时钟脉冲的时间

移位寄存器有一个串行输入端 (DS) 和一个作为级联的串行输出端 (Q7')，同时拥有一个异步的复位端 (低电平有效)。存储寄存器有八位并行的带有三态输出的

总线驱动输出端，当输出使能端 (OE) 为低电平时，输出端为正常输出，反之，OE 为高电平时，输出为高阻关闭状态。

### 主要特点

- 八位串行输入
- 八位串行或并行输出
- 拥有三态输出的存储寄存器
- 带有直接清零的移位寄存器
- 100MHz (典型值) 的移位输出频率
- ESD 保护功能

### 应用范围

- 串并转换
- 遥控保持记忆装置

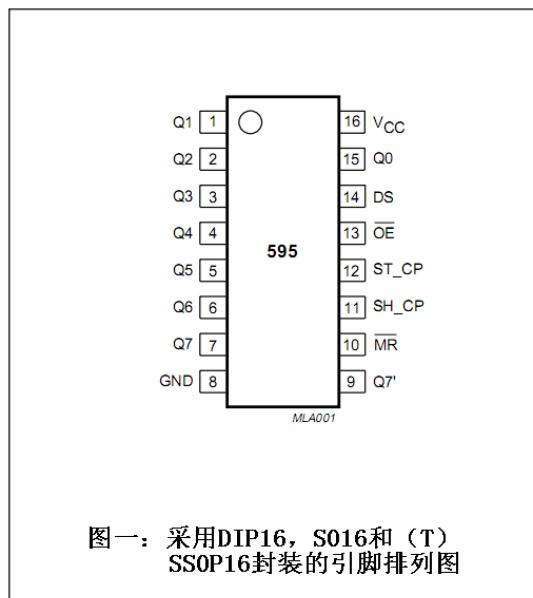
### 功能表

| 输入    |       |                 |                 |    | 输出    |      | 功能   |
|-------|-------|-----------------|-----------------|----|-------|------|--|
| SH_CP | ST_CP | $\overline{OE}$ | $\overline{MR}$ | DS | Q7'   | Qn   |  |
| ×     | ×     | L               | L               | ×  | L     | n. c | $\overline{MR}$ 为低电平时仅使移位寄存器复位               |
| ×     | ↑     | L               | L               | ×  | L     | L    | 移位寄存器把空值传到存储寄存器                              |
| ×     | ×     | H               | L               | ×  | L     | Z    | 移位寄存器清零；并行输出端处于高阻关闭状态                        |
| ↑     | ×     | L               | H               | H  | Q6'   | n. c | 逻辑高电平由输入传输到第 0 段移位寄存器；所有移位寄存器的数据在移位时钟作用下依次后传 |
| ×     | ↑     | L               | H               | ×  | n. c, | Qn'  | 所有移位寄存器的数据在存储时钟的作用下传输到对应的存储寄存器中              |
| ↑     | ↑     | L               | H               | ×  | Q6'   | Qn'  | 移位寄存器依次后传；同时移位寄存器把前一个状态传输到对应的存储寄存器和输出        |

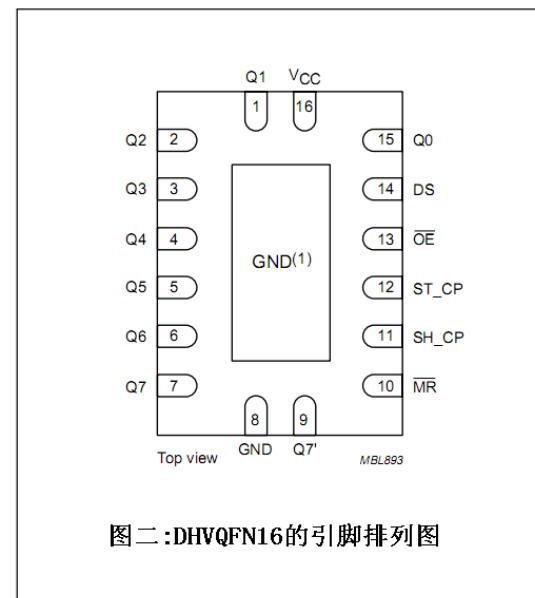
注：H=高电平 L=低电平 ↓下降沿 ↑上升沿 Z=高阻关闭状态 n. c.=无变化 X=无关量

## 引脚说明

| 引脚 | 符号    | 描述            |
|----|-------|---------------|
| 1  | Q1    | 并行输出端         |
| 2  | Q2    | 并行输出端         |
| 3  | Q3    | 并行输出端         |
| 4  | Q4    | 并行输出端         |
| 5  | Q5    | 并行输出端         |
| 6  | Q6    | 并行输出端         |
| 7  | Q7    | 并行输出端         |
| 8  | GND   | 地 (0 V)       |
| 9  | Q7'   | 串行输出端         |
| 10 | MR    | 主复位 (低电平有效)   |
| 11 | SH_CP | 移位寄存器时钟输入端    |
| 12 | ST_CP | 存储寄存器时钟输入端    |
| 13 | OE    | 输出使能端 (低电平有效) |
| 14 | DS    | 串行输入端         |
| 15 | Q0    | 并行输出端         |
| 16 | Vcc   | 电源            |

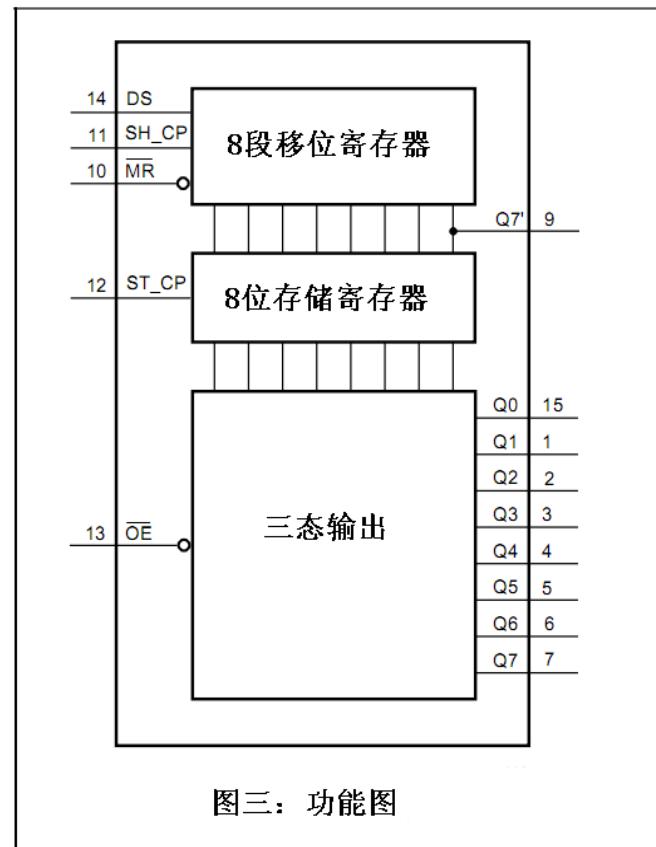


图一：采用DIP16, S016和(T)SSOP16封装的引脚排列图

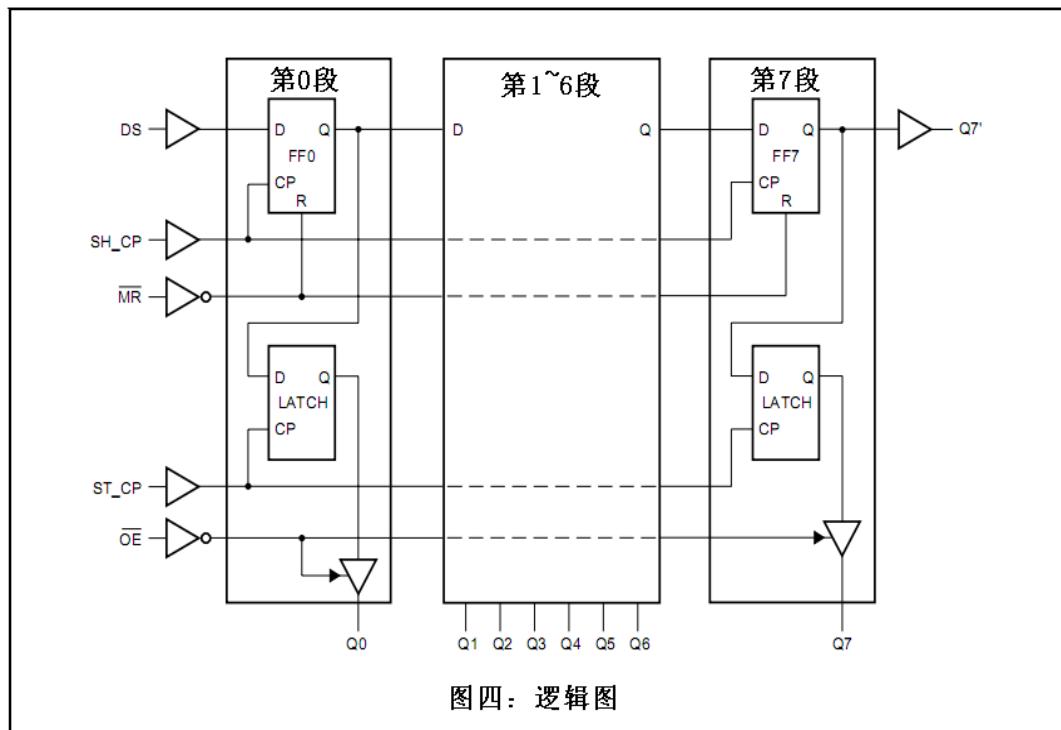


图二：DHVQFN16的引脚排列图

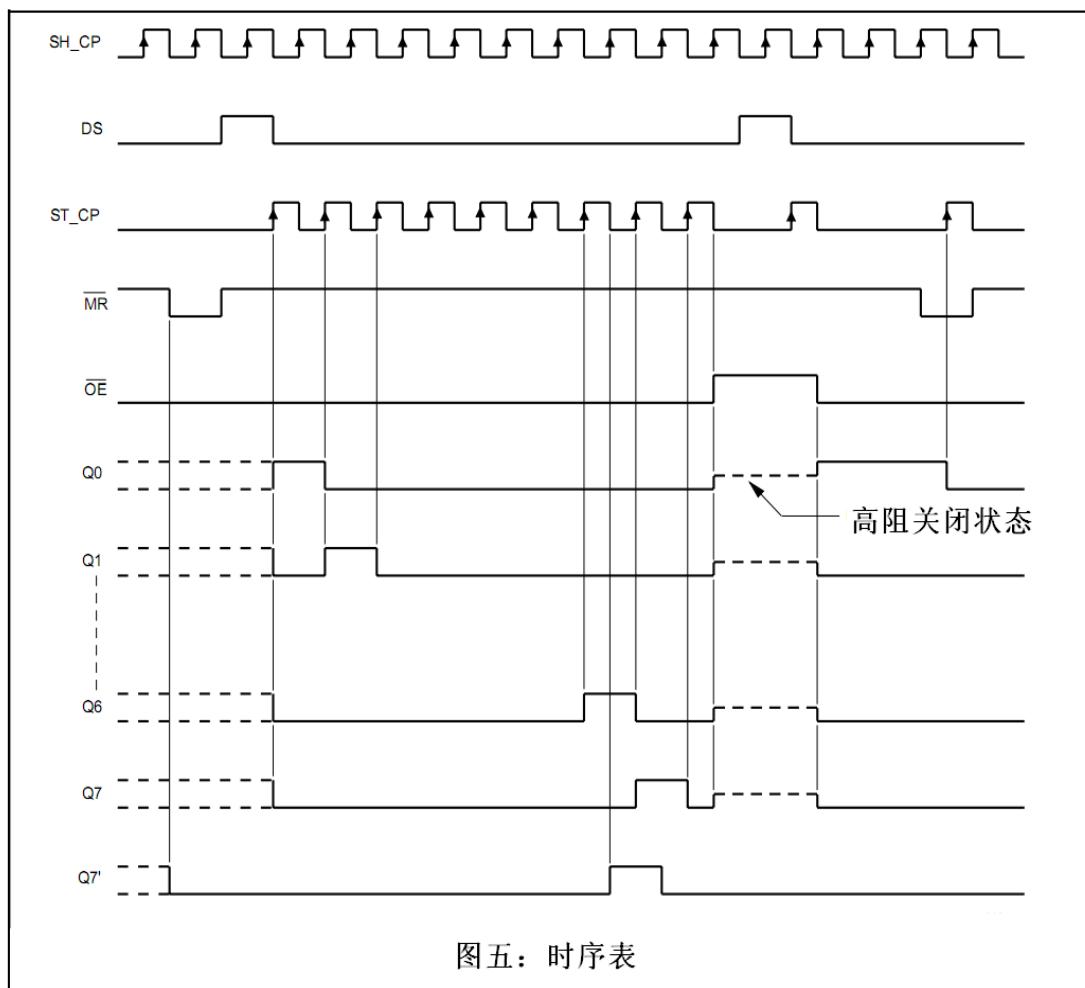
## 功能图



## 逻辑图



## 时序表



## 最大额定范围

| 符号                                 | 参数                       | 测试条件   | 最小值  | 最大值  | 单位 |
|------------------------------------|--------------------------|--|------|------|----|
| V <sub>cc</sub>                    | 电源电压                     |  | -0.5 | 7.0  | V  |
| I <sub>IK</sub>                    | 输入二极管电流                  | V <sub>I</sub> <-0.5V 或者 V <sub>I</sub> >V <sub>cc</sub> +0.5V | —    | ±20  | mA |
| I <sub>OK</sub>                    | 输出二极管电流                  | V <sub>O</sub> <-0.5V 或者 V <sub>O</sub> >V <sub>cc</sub> +0.5V | —    | ±20  | mA |
| I <sub>o</sub>                     | 输出灌电流或拉电流                | -0.5V<V <sub>O</sub> <V <sub>cc</sub> +0.5V                    |      |      |    |
|                                    |                          | Q' 标准输出  | —    | ±25  | mA |
|                                    |                          | Q0~Q7 总线驱动输出   | —    | ±35  | mA |
| I <sub>cc</sub> , I <sub>GND</sub> | V <sub>cc</sub> , GND 电流 |  | —    | ±70  | mA |
| T <sub>stg</sub>                   | 存储温度                     |  | -65  | +150 | °C |
| P <sub>tot</sub>                   | 功耗                       | T <sub>amb</sub> = -40 to 125°C                                | —    | 500  | mW |

## 直流参数

| 符号                                      | 参数            | 测试条件                                     |                     | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位 |
|---|---------------|--|---------------------|------|------|------|----|
|   |               | 其他                                       | V <sub>cc</sub> (V) |      |      |      |    |
| 环境温度: -40 ~ +85 °C; 所有的典型值都是在 25°C 下测得的 |               |  |                     |      |      |      |    |
| VIH                                     | 高电平输入电压       |  | 2.0                 | 1.5  | 1.2  | —    | V  |
|   |               |  | 4.5                 | 3.15 | 2.4  | —    | V  |
|   |               |  | 6.0                 | 4.2  | 3.2  | —    | V  |
| VIL                                     | 低电平输入电压       |  | 2.0                 | —    | 0.8  | 0.5  | V  |
|   |               |  | 4.5                 | —    | 2.1  | 1.35 | V  |
|   |               |  | 6.0                 | —    | 2.8  | 1.8  | V  |
| VOH                                     | 高电平输出电压       | VI=VIH 或 VIL                             |                     |      |      |      |    |
|   |               | 所有输出端                                    | 2.0                 | 1.9  | 2.0  | —    | V  |
|   |               | Io=-20uA                                 | 4.5                 | 4.4  | 4.5  | —    | V  |
|   |               |  | 6.0                 | 5.9  | 6.0  | —    | V  |
|   |               | Q7' 标准输出端                                |                     |      |      |      |    |
|   |               | Io=-4.0mA                                | 4.5                 | 3.84 | 4.32 | —    | V  |
|   |               | Io=-5.2mA                                | 6.0                 | 5.34 | 5.81 | —    | V  |
|   |               | Qn 总线驱动输出                                |                     |      |      |      |    |
|   |               | Io=-6.0mA                                | 4.5                 | 3.84 | 4.32 | —    | V  |
|   |               | Io=-7.8mA                                | 6.0                 | 5.34 | 5.81 | —    | V  |
| VOL                                     | 低电平输出电压       | VI=VIH 或 VIL                             |                     |      |      |      |    |
|   |               | 所有输出端                                    | 2.0                 | —    | 0    | 0.1  | V  |
|   |               | Io=20uA                                  | 4.5                 | —    | 0    | 0.1  | V  |
|   |               |  | 6.0                 | —    | 0    | 0.1  | V  |
|   |               | Q7' 标准输出端                                |                     |      |      |      |    |
|   |               | Io=-4.0mA                                | 4.5                 | —    | 0.15 | 0.33 | V  |
|   |               | Io=-5.2mA                                | 6.0                 | —    | 0.16 | 0.33 | V  |
|   |               | Qn 总线驱动输出                                |                     |      |      |      |    |
|   |               | Io=-6.0mA                                | 4.5                 | —    | 0.16 | 0.33 | V  |
|   |               | Io=-7.8mA                                | 6.0                 | —    | 0.16 | 0.33 | V  |
| ILI                                     | 输入峰值电流        | VI=V <sub>cc</sub> 或 GND                 | 6.0                 | —    | —    | ±1.0 | uA |
| Io <sub>Z</sub>                         | 三态输出<br>高阻态电流 | VI=VIH 或 VIL<br>Vo=V <sub>cc</sub> 或 GND | 6.0                 | —    | —    | ±5.0 | uA |
| I <sub>CC</sub>                         | 静态电源电流        | VI=V <sub>cc</sub> 或 GND<br>Io=0         | 6.0                 | —    | —    | 80   | uA |

| 符号                  | 参数            | 测试条件                                |         | 最小值  | 典型值 | 最大值   | 单位 |
|---------------------|---------------|-------------------------------------|---------|------|-----|-------|----|
|                     |               | 其他                                  | Vcc (V) |      |     |       |    |
| 环境温度: -40 ~ +85 °C; |               |                                     |         |      |     |       |    |
| VIH                 | 高电平输入电压       |                                     | 2.0     | 1.5  | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     | 4.5     | 3.15 | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     | 6.0     | 4.2  | —   | —     | V  |
| VIL                 | 低电平输入电压       |                                     | 2.0     | —    | —   | 0.5   | V  |
|                     |               |                                     | 4.5     | —    | —   | 1.35  | V  |
|                     |               |                                     | 6.0     | —    | —   | 1.8   | V  |
| VOH                 | 高电平输出电压       | VI=VIH 或 VIL                        |         |      |     |       |    |
|                     |               | 所有输出端<br>Io=-20uA                   | 2.0     | 1.9  | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     | 4.5     | 4.4  | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     | 6.0     | 5.9  | —   | —     | V  |
|                     |               | Q7' 标准输出端<br>Io=-4.0mA<br>Io=-5.2mA | 4.5     | 3.7  | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     | 6.0     | 5.2  | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     |         |      |     |       |    |
|                     |               | Qn 总线驱动输出<br>Io=-6.0mA<br>Io=-7.8mA | 4.5     | 3.7  | —   | —     | V  |
|                     |               |                                     | 6.0     | 5.2  | —   | —     | V  |
| VOL                 | 低电平输出电压       | VI=VIH 或 VIL                        |         |      |     |       |    |
|                     |               | 所有输出端<br>Io=20uA                    | 4.5     | —    | —   | 0.1   | V  |
|                     |               |                                     |         |      |     |       |    |
|                     |               | Q7' 标准输出端<br>Io=-4.0mA              | 4.5     | —    | —   | 0.4   | V  |
|                     |               |                                     |         |      |     |       |    |
| ILI                 | 输入峰值电流        | VI=Vcc 或 GND                        | 5.5     | —    | —   | ±1.0  | uA |
|                     |               |                                     |         |      |     |       |    |
| IoZ                 | 三态输出<br>高阻态电流 | VI=VIH 或 VIL<br>Vo=Vcc 或 GND        | 5.5     | —    | —   | ±10.0 | uA |
| Icc                 | 静态电源电流        | VI=Vcc 或 GND<br>Io=0                | 5.5     | —    | —   | 160   | uA |

## 交流参数 (GND=0V; tr=tf=6ns; CL=50Pf)

| 符号           | 参数                   | 测试条件 |         | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|----------------------|------|---------|-----|-----|-----|----|
|              |                      | 波形   | Vcc (V) |     |     |     |    |
| 环境温度: 25 °C; |                      |      |         |     |     |     |    |
| tPHL/tPLH    | SH_CP 到 Q7' 的传输延迟时间  | 参看图六 | 2.0     | —   | 52  | 160 | ns |
|              |                      |      | 4.5     | —   | 19  | 32  | ns |
|              |                      |      | 6.0     | —   | 15  | 27  | ns |
|              | ST_CP 到 Qn 的传输延迟时间   | 参看图七 | 2.0     | —   | 55  | 175 | ns |
|              |                      |      | 4.5     | —   | 20  | 35  | ns |
|              |                      |      | 6.0     | —   | 16  | 30  | ns |
| tPHL         | MR 到 Q7' 的传输延迟时间     | 参看图九 | 2.0     | —   | 47  | 175 | ns |
|              |                      |      | 4.5     | —   | 17  | 35  | ns |
|              |                      |      | 6.0     | —   | 14  | 30  | ns |
| tPZH/tPZL    | OE 使 Qn 端由高阻态到使能输出时间 | 参看图十 | 2.0     | —   | 47  | 150 | ns |
|              |                      |      | 4.5     | —   | 17  | 30  | ns |
|              |                      |      | 6.0     | —   | 14  | 26  | ns |
| tPHZ/tPLZ    | OE 使 Qn 端由使能输出到高阻态时间 | 参看图十 | 2.0     | —   | 41  | 150 | ns |
|              |                      |      | 4.5     | —   | 15  | 30  | ns |
|              |                      |      | 6.0     | —   | 12  | 26  | ns |
| tw           | 移位时钟脉冲宽度 (高电平或低电平)   | 参看图六 | 2.0     | 75  | 17  | —   | ns |
|              |                      |      | 4.5     | 15  | 6   | —   | ns |
|              |                      |      | 6.0     | 13  | 5   | —   | ns |
|              | 存储时钟脉冲宽度 (高电平或低电平)   | 参看图七 | 2.0     | 75  | 11  | —   | ns |
|              |                      |      | 4.5     | 15  | 4   | —   | ns |
|              |                      |      | 6.0     | 13  | 3   | —   | ns |
|              | 主复位脉冲宽度 (低电平)        | 参看图九 | 2.0     | 75  | 17  | —   | ns |
|              |                      |      | 4.5     | 15  | 6.0 | —   | ns |
|              |                      |      | 6.0     | 13  | 5.0 | —   | ns |
| tsu          | DS 到 SH_CP 的建立时间     | 参看图八 | 2.0     | 50  | 11  | —   | ns |
|              |                      |      | 4.5     | 10  | 4.0 | —   | ns |
|              |                      |      | 6.0     | 9.0 | 3.0 | —   | ns |
|              | SH_CP 到 ST_CP 的建立时间  | 参看图七 | 2.0     | 75  | 22  | —   | ns |
|              |                      |      | 4.5     | 15  | 8   | —   | ns |
|              |                      |      | 6.0     | 13  | 7   | —   | ns |
| th           | DS 到 SH_CP 的保持时间     | 参看图八 | 2.0     | +3  | -6  | —   | ns |
|              |                      |      | 4.5     | +3  | -2  | —   | ns |
|              |                      |      | 6.0     | +3  | -2  | —   | ns |

| 符号                    | 参数  | 测试条件    |                     | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|-----------------------|---|---------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
|                       |   | 波形      | V <sub>cc</sub> (V) |     |     |     |     |
| t <sub>rem</sub>      | MR 使 SH <sub>CP</sub> 复位的时间                 | 参看图九    | 2.0                 | +50 | -19 | —   | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | +10 | -7  | —   | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | +9  | -6  | —   | ns  |
| f <sub>max</sub>      | SH <sub>CP</sub> 或 ST <sub>CP</sub> 的最小时钟脉宽 | 参看图六和图七 | 2.0                 | 9   | 30  | —   | MHz |
|                       |   |         | 4.5                 | 30  | 91  | —   | MHz |
|                       |   |         | 6.0                 | 35  | 108 | —   | MHz |
| 环境温度: -40 ~ +85 °C;   |   |         |                     |     |     |     |     |
| t <sub>PHL/tPLH</sub> | SH <sub>CP</sub> 到 Q7' 的传输延迟时间              | 参看图六    | 2.0                 | —   | —   | 200 | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | —   | —   | 40  | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | —   | —   | 34  | ns  |
|                       | ST <sub>CP</sub> 到 Qn 的传输延迟时间               | 参看图七    | 2.0                 | —   | —   | 220 | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | —   | —   | 44  | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | —   | —   | 37  | ns  |
| t <sub>PHL</sub>      | MR 到 Q7' 的传输延迟时间                            | 参看图九    | 2.0                 | —   | —   | 220 | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | —   | —   | 44  | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | —   | —   | 37  | ns  |
| t <sub>PZH/tPZL</sub> | OE 使 Qn 端由高阻态到使能输出时间                        | 参看图十    | 2.0                 | —   | —   | 190 | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | —   | —   | 38  | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | —   | —   | 33  | ns  |
| t <sub>PHZ/tPLZ</sub> | OE 使 Qn 端由使能输出到高阻态时间                        | 参看图十    | 2.0                 | —   | —   | 190 | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | —   | —   | 38  | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | —   | —   | 33  | ns  |
| t <sub>W</sub>        | 移位时钟脉冲宽度 (高电平或低电平)                          | 参看图六    | 2.0                 | 95  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | 19  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | 16  | —   | —   | ns  |
|                       | 存储时钟脉冲宽度 (高电平或低电平)                          | 参看图七    | 2.0                 | 95  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | 19  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | 16  | —   | —   | ns  |
|                       | 主复位脉冲宽度 (低电平)                               | 参看图九    | 2.0                 | 95  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | 19  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | 16  | —   | —   | ns  |
| t <sub>su</sub>       | DS 到 SH <sub>CP</sub> 的建立时间                 | 参看图八    | 2.0                 | 65  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 4.5                 | 13  | —   | —   | ns  |
|                       |   |         | 6.0                 | 11  | —   | —   | ns  |
|                       | SH <sub>CP</sub> 到 ST <sub>CP</sub>         | 参看图七    | 2.0                 | 95  | —   | —   | ns  |

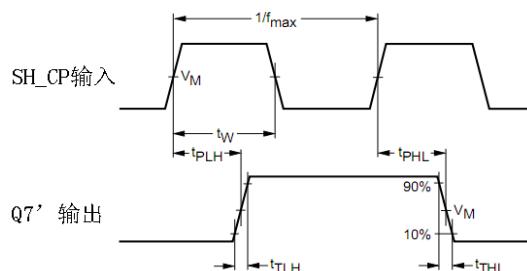
|      |                                |             |     |     |   |   |     |
|------|--------------------------------|-------------|-----|-----|---|---|-----|
|      |                                |             | 4.5 | 19  | — | — | ns  |
|      |                                |             | 6.0 | 16  | — | — | ns  |
| th   | DS 到 SH_CP<br>的保持时间            | 参看图八        | 2.0 | 3   | — | — | ns  |
|      |                                |             | 4.5 | 3   | — | — | ns  |
|      |                                |             | 6.0 | 3   | — | — | ns  |
| trem | MR 使 SH_CP<br>复位的时间            | 参看图九        | 2.0 | 65  | — | — | ns  |
|      |                                |             | 4.5 | 13  | — | — | ns  |
|      |                                |             | 6.0 | 11  | — | — | ns  |
| fmax | SH_CP 或 ST_CP<br>的最小时钟脉冲<br>宽度 | 参看图六<br>和图七 | 2.0 | 4.8 | — | — | MHz |
|      |                                |             | 4.5 | 24  | — | — | MHz |
|      |                                |             | 6.0 | 28  | — | — | MHz |

**环境温度: -40 ~ +85 °C;**

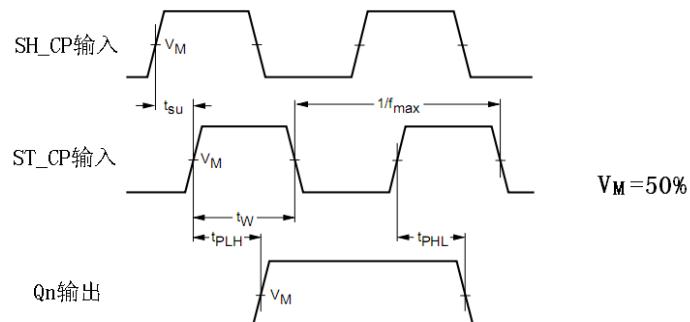
|           |                          |      |     |     |   |     |    |
|-----------|--------------------------|------|-----|-----|---|-----|----|
| tPHL/tPLH | SH_CP 到 Q7'<br>的传输延迟时间   | 参看图六 | 2.0 | —   | — | 240 | ns |
|           |                          |      | 4.5 | —   | — | 48  | ns |
|           |                          |      | 6.0 | —   | — | 41  | ns |
|           | ST_CP 到 Qn<br>的传输延迟时间    | 参看图七 | 2.0 | —   | — | 265 | ns |
|           |                          |      | 4.5 | —   | — | 53  | ns |
|           |                          |      | 6.0 | —   | — | 45  | ns |
| tPHL      | MR 到 Q7' 的<br>传输延迟时间     | 参看图九 | 2.0 | —   | — | 265 | ns |
|           |                          |      | 4.5 | —   | — | 53  | ns |
|           |                          |      | 6.0 | —   | — | 45  | ns |
| tPZH/tPZL | OE 使 Qn 端由高阻<br>态到使能输出时间 | 参看图十 | 2.0 | —   | — | 225 | ns |
|           |                          |      | 4.5 | —   | — | 45  | ns |
|           |                          |      | 6.0 | —   | — | 35  | ns |
| tPHZ/tPLZ | OE 使 Qn 端由使能<br>输出到高阻态时间 | 参看图十 | 2.0 | —   | — | 225 | ns |
|           |                          |      | 4.5 | —   | — | 45  | ns |
|           |                          |      | 6.0 | —   | — | 35  | ns |
| tW        | 移位时钟脉冲宽度<br>(高电平或低电平)    | 参看图六 | 2.0 | 110 | — | —   | ns |
|           |                          |      | 4.5 | 22  | — | —   | ns |
|           |                          |      | 6.0 | 19  | — | —   | ns |
|           | 存储时钟脉冲宽度<br>(高电平或低电平)    | 参看图七 | 2.0 | 110 | — | —   | ns |
|           |                          |      | 4.5 | 22  | — | —   | ns |
|           |                          |      | 6.0 | 19  | — | —   | ns |
|           | 主复位脉冲宽度<br>(低电平)         | 参看图九 | 2.0 | 110 | — | —   | ns |
|           |                          |      | 4.5 | 22  | — | —   | ns |
|           |                          |      | 6.0 | 19  | — | —   | ns |

| 符号               | 参数   | 测试条件     |                     | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|------------------|--|----------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
|                  |  | 波形       | V <sub>cc</sub> (V) |     |     |     |     |
| t <sub>su</sub>  | DS 到 SH <sub>CP</sub> 的建立时间                    | 参看图八     | 2.0                 | 75  | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 4.5                 | 15  | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 6.0                 | 13  | —   | —   | ns  |
| t <sub>su</sub>  | SH <sub>CP</sub> 到 ST <sub>CP</sub> 的建立时间      | 参看图七     | 2.0                 | 110 | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 4.5                 | 22  | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 6.0                 | 19  | —   | —   | ns  |
| th               | DS 到 SH <sub>CP</sub> 的保持时间                    | 参看图八     | 2.0                 | 3   | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 4.5                 | 3   | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 6.0                 | 3   | —   | —   | ns  |
| t <sub>rem</sub> | MR 使 SH <sub>CP</sub> 复位的时间                    | 参看图九     | 2.0                 | 75  | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 4.5                 | 15  | —   | —   | ns  |
|                  |  |          | 6.0                 | 13  | —   | —   | ns  |
| f <sub>max</sub> | SH <sub>CP</sub> 或 ST <sub>CP</sub> 的最小时钟脉冲 宽度 | 参看图六 和图七 | 2.0                 | 4   | —   | —   | MHz |
|                  |  |          | 4.5                 | 20  | —   | —   | MHz |
|                  |  |          | 6.0                 | 24  | —   | —   | MHz |

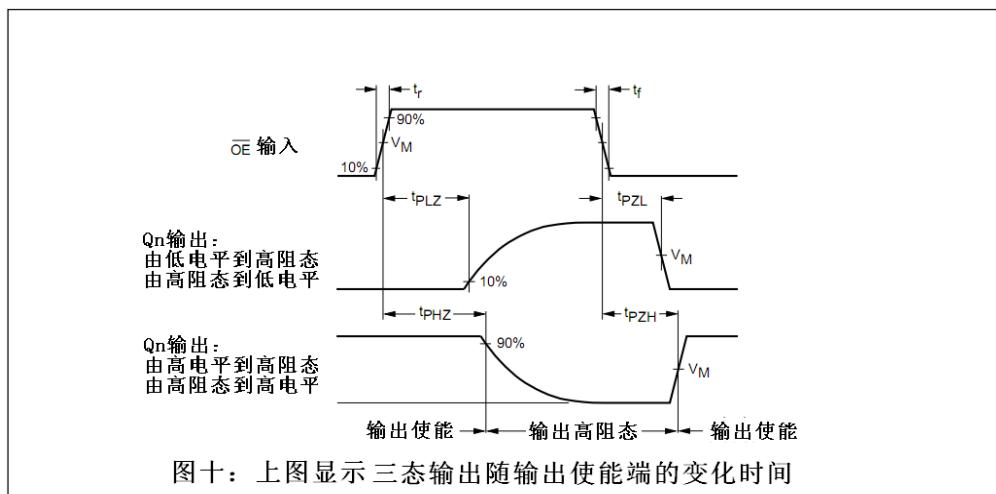
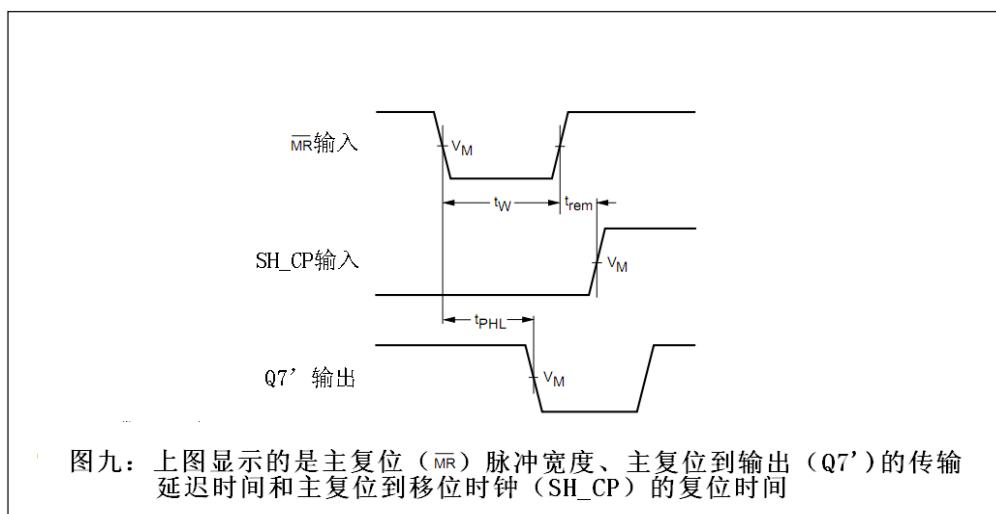
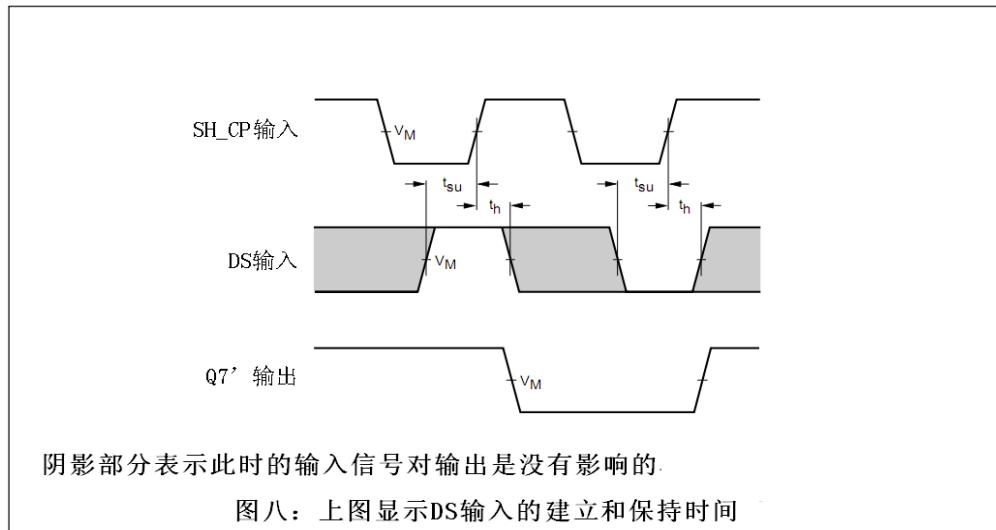
## 交流波形

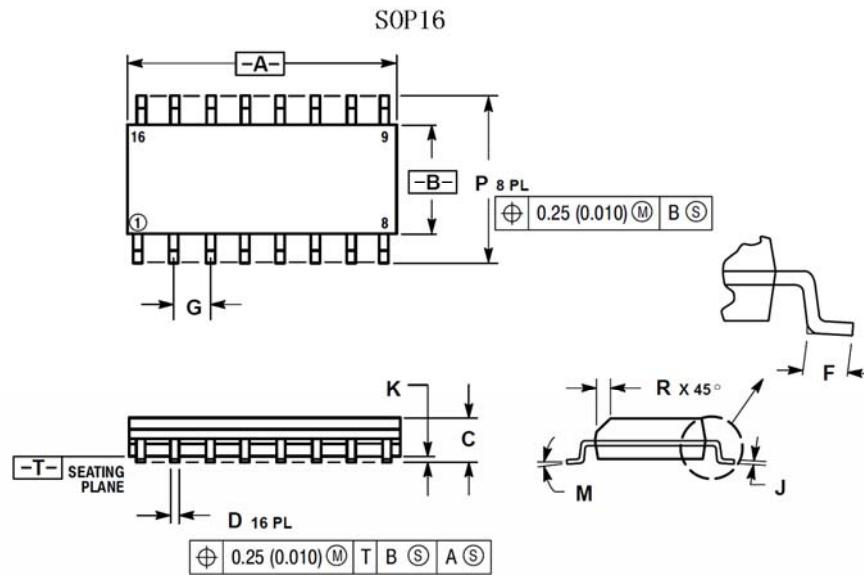


图六：上图显示移位时钟 (SH<sub>CP</sub>) 到输出 (Q7') 的传输延迟时间、移位时钟脉冲宽度和最大移位时钟频率

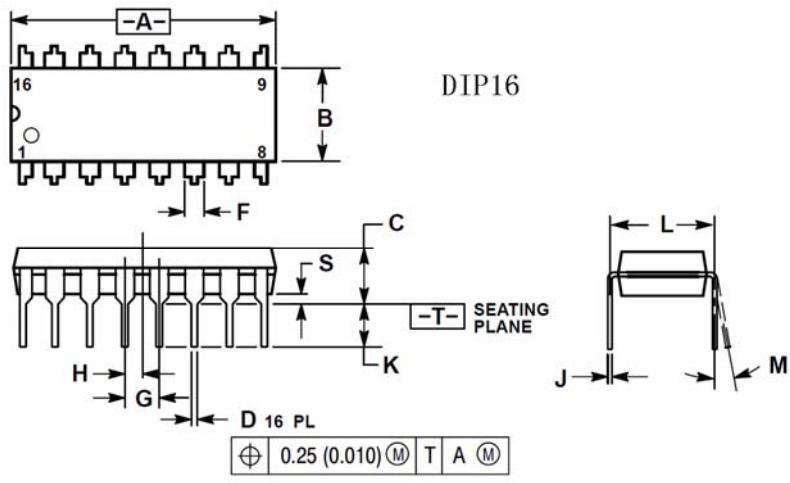


图七：上图显示存储时钟 (ST<sub>CP</sub>) 到输出 (Qn) 的传输延迟时间、存储时钟脉冲宽度和移位时钟到存储时钟的建立时间



**封装信息**


| DIM | MILLIMETERS |       | INCHES    |       |
|-----|-------------|-------|-----------|-------|
|     | MIN         | MAX   | MIN       | MAX   |
| A   | 9.80        | 10.00 | 0.386     | 0.393 |
| B   | 3.80        | 4.00  | 0.150     | 0.157 |
| C   | 1.35        | 1.75  | 0.054     | 0.068 |
| D   | 0.35        | 0.49  | 0.014     | 0.019 |
| F   | 0.40        | 1.25  | 0.016     | 0.049 |
| G   | 1.27 BSC    |       | 0.050 BSC |       |
| J   | 0.19        | 0.25  | 0.008     | 0.009 |
| K   | 0.10        | 0.25  | 0.004     | 0.009 |
| M   | 0 °         | 7 °   | 0 °       | 7 °   |
| P   | 5.80        | 6.20  | 0.229     | 0.244 |
| R   | 0.25        | 0.50  | 0.010     | 0.019 |



| DIM | INCHES    |       | MILLIMETERS |       |
|-----|-----------|-------|-------------|-------|
|     | MIN       | MAX   | MIN         | MAX   |
| A   | 0.740     | 0.770 | 18.80       | 19.55 |
| B   | 0.250     | 0.270 | 6.35        | 6.85  |
| C   | 0.145     | 0.175 | 3.69        | 4.44  |
| D   | 0.015     | 0.021 | 0.39        | 0.53  |
| F   | 0.040     | 0.70  | 1.02        | 1.77  |
| G   | 0.100 BSC |       | 2.54 BSC    |       |
| H   | 0.050 BSC |       | 1.27 BSC    |       |
| J   | 0.008     | 0.015 | 0.21        | 0.38  |
| K   | 0.110     | 0.130 | 2.80        | 3.30  |
| L   | 0.295     | 0.305 | 7.50        | 7.74  |
| M   | 0 °       | 10 °  | 0 °         | 10 °  |
| S   | 0.020     | 0.040 | 0.51        | 1.01  |