

74HC165 8位并入串出移位寄存器

1、概述

74HC165 是一款高速硅栅 CMOS 器件，遵循 JEDEC 标准的 no.7A ，引脚兼容低功耗肖特基 TTL (LSTTL) 系列。

该芯片是一款 8 位并行输入转串行输出的移位寄存器电路，并且串行输出有两个互斥的输出 Q7 和 $\bar{Q}7$ ，可用来扩展串并转换位数。

当 \bar{PL} 端输入端控制信号为低，即 $\bar{PL}=0$ 时，从端口 D0-D7 输入的并行数据异步加载于寄存器组中。

当 \bar{PL} 端输入端控制信号为高，即 $\bar{PL}=1$ 时，数据从 DS 端口串行输入，并且在每个时钟上升沿有效时，将数据准确的传输到下一个寄存器中 (Q0→Q1→Q2，等等)。这样设计的优点是，通过将电路的 Q7 输出端级联到另一个电路的 DS 输入端，可以实现串并转换位数的扩展。

其主要特点如下：

- 异步8位并行读取
- 同步串行输入
- 温度范围为-40 °C~+85 °C
- 兼容JEDEC标准no.7A
- 封装形式：DIP16/SOP16/TSSOP16

产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
74HC165N	DIP16	74HC165	管装	1000 只/盒
74HC165M/TR	SOP16	74HC165	编带	2500 只/盘
74HC165MT/TR	TSSOP16	74HC165	编带	2000 只/盘

2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

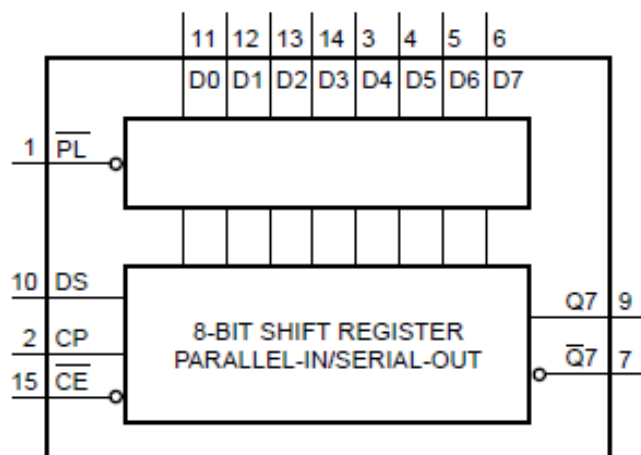


图 1 功能框图

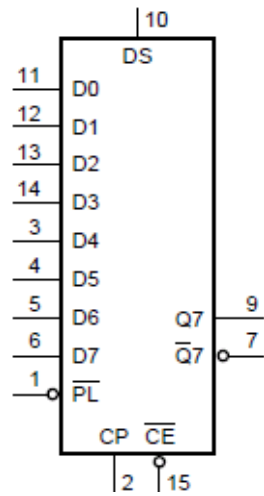


图 2 逻辑符号

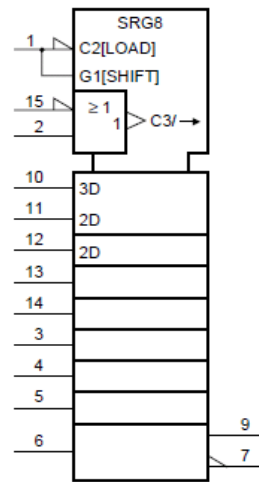


图 3 逻辑图

2.2、引脚排列图

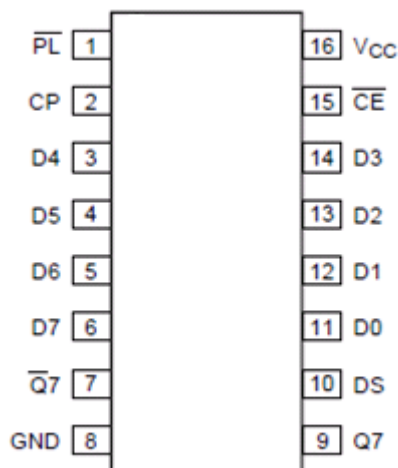


图 4 引脚图

2.3、引脚说明及结构原理图

引脚	符号	功能	引脚	符号	功能
1	\overline{PL}	异步并行读取输入 (低电平有效)	9	Q7	末级串行输出
2	CP	时钟输入 (低到高边沿触发)	10	DS	串行数据输入
3	D4	并行数据输入	11	D0	并行数据输入
4	D5	并行数据输入	12	D1	并行数据输入
5	D6	并行数据输入	13	D2	并行数据输入
6	D7	并行数据输入	14	D3	并行数据输入
7	$\overline{Q7}$	末级互斥输出	15	\overline{CE}	时钟使能输入 (低电平有效)
8	GND	地	16	V _{CC}	电源

2.4、功能说明（真值表、时序图）

工作模式	输入					Qn 寄存器		输出	
	\overline{PL}	\overline{CE}	CP	DS	D0~D7	Q0	Q1~Q6	Q7	$\overline{Q7}$
并行加载	L	X	X	X	L	L	L→L	L	H
	L	X	X	X	H	H	H→H	H	L
串行移位	H	L	↑	l	X	L	q0~q5	q6	$\overline{q6}$
	H	L	↑	h	X	H	q0~q5	q6	$\overline{q6}$
	H	↑	L	l	X	L	q0~q5	q6	$\overline{q6}$
	H	↑	L	h	X	H	q0~q5	q6	$\overline{q6}$
保持不变	H	H	X	X	X	q0	q1~q6	q7	$\overline{q7}$
	H	X	H	X	X	q0	q1~q6	q7	$\overline{q7}$

注：H 为高电平，L 为低电平，X 为忽略不计，↑ 为上升沿

h 为建立时间阶段到上升沿的高电平，l 为建立时间阶段到上升沿的低电平

q 为建立时间阶段到上升沿的输出状态

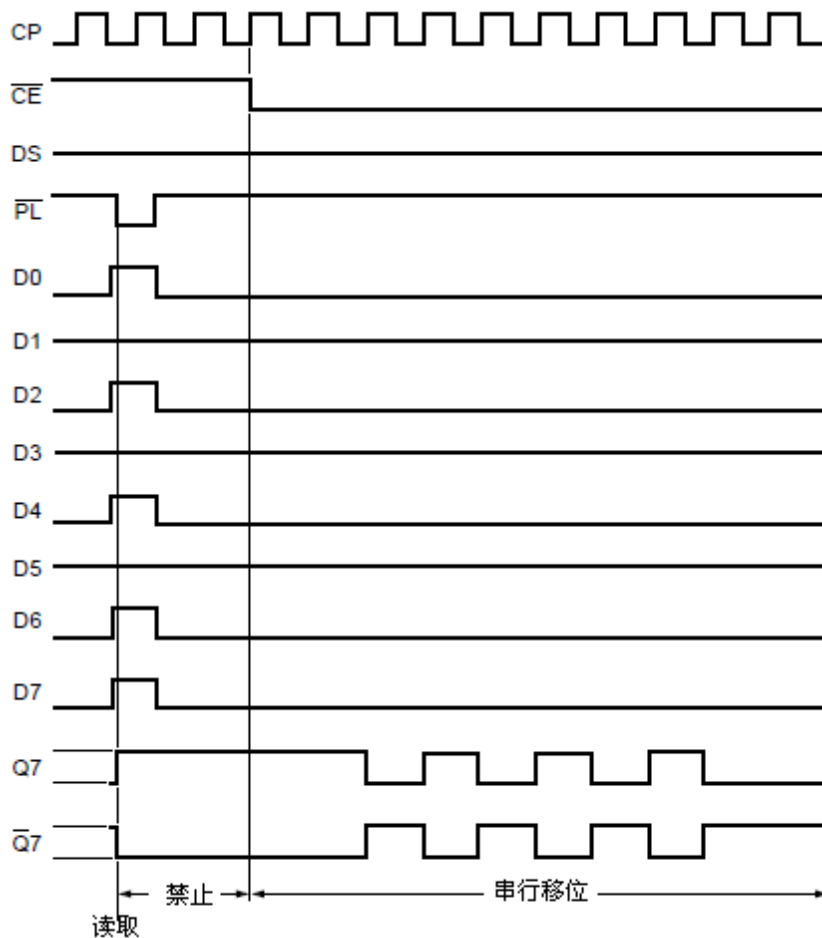


图 5 时序图

3、电特性

3.1、极限参数

参数名称	符号	条件		额定值	单位
电源电压	V_{CC}			-0.5~+7	V
电源电流	I_{CC}			50	mA
输出电流	I_O	-0.5 V < V_O < $V_{CC} + 0.5$ V		±25	mA
总功耗	P_{tot}	-40~+85°C	DIP16	750	mW
			SOP16	500	
			SSOP16	500	
工作环境温度	T_{amb}			-40~+85	°C
贮存温度	T_{stg}			-65~+150	°C
焊接温度	T_L	10 秒	DIP	245	°C
			SOP	250	

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{CC}	2.0	5.0	6.0	V
输入电压	V_I	0	-	V_{CC}	V
输出电压	V_O	0	-	V_{CC}	V
环境温度	T_{amb}	-40	-	+125	°C

3.3、电气特性

3.3.1 直流参数

参数名称	符号	测试条件	25°C			-40~+80°C		单位
			最小	典型	最大	最小	最大	
高电平输入电压	V_{IH}	$V_{CC}=2.0V$	1.5	1.2	-	1.5	-	V
		$V_{CC}=4.5V$	3.15	2.4	-	3.15	-	V
		$V_{CC}=6.0V$	4.2	3.2	-	4.2	-	V
低电平输入电压	V_{IL}	$V_{CC}=2.0V$	-	0.8	0.5	-	0.5	V
		$V_{CC}=4.5V$	-	2.1	1.35	-	1.35	V
		$V_{CC}=6.0V$	-	2.8	1.8	-	1.8	V
高电平输出电压	V_{OH}	$V_I=V_{IH}$ 或 V_{IL}						
		$I_O = -20\mu A$; $V_{CC} = 2.0 V$	1.9	2.0	-	1.9	-	V
		$I_O = -20\mu A$; $V_{CC} = 4.5 V$	4.4	4.5	-	4.4	-	V
		$I_O = -20\mu A$; $V_{CC} = 6.0 V$	5.9	6.0	-	5.9	-	V
		$I_O = -4.0mA$; $V_{CC} = 4.5 V$	3.98	4.32	-	3.84	-	V
		$I_O = -5.2mA$; $V_{CC} = 6.0 V$	5.48	5.81	-	5.34	-	V
低电平输出电压	V_{OL}	$V_I=V_{IH}$ 或 V_{IL}						
		$I_O = 20\mu A$; $V_{CC} = 2.0 V$	-	0	0.1	-	0.1	V

		$I_O = 20\mu A;$ $V_{CC} = 4.5 V$	-	0	0.1	-	0.1	V
		$I_O = 20\mu A;$ $V_{CC} = 6.0 V$	-	0	0.1	-	0.1	V
		$I_O = 4.0 mA;$ $V_{CC} = 4.5 V$	-	0.15	0.26	-	0.33	V
		$I_O = 5.2 mA;$ $V_{CC} = 6.0 V$	-	0.16	0.26	-	0.33	V
输入漏电流	I_I	$V_I = V_{CC}$ 或 $GND;$ $V_{CC} = 6.0 V$	-	-	± 0.1	-	± 1	μA
电源电流	I_{CC}	$V_I = V_{CC}$ 或 $GND;$ $I_O = 0 A;$ $V_{CC} = 6.0 V$	-	-	8.0	-	80	μA
输入电容	C_I		-	3.5	-	-	-	pF

3.3.2 交流参数 (除非另有规定, $C_L = 50 pF$)

参数名称	符号	测试条件	25°C			-40~+80°C		单位
			最小	典型	最大	最小	最大	
传输延时 \overline{CE}, CP 至 $Q7, \overline{Q7}$ (图 6)		$V_{CC} = 2.0 V$	-	52	165	-	205	ns
		$V_{CC} = 4.5 V$	-	19	33	-	41	
		$V_{CC} = 6.0 V$	-	15	28	-	35	
		$V_{CC} = 5.0 V$ $C_L = 15 pF$	-	16	-	-	-	
传输延时 \overline{PL} 至 $Q7,$ $\overline{Q7}$ (图 7)	$t_{PHL}/$ t_{PLH}	$V_{CC} = 2.0 V$	-	50	165	-	205	
		$V_{CC} = 4.5 V$	-	18	33	-	41	
		$V_{CC} = 6.0 V$	-	14	28	-	35	
		$V_{CC} = 5.0 V$ $C_L = 15 pF$	-	15	-	-	-	
传输延时 $D7$ 至 $Q7,$ $\overline{Q7}$ (图 8)		$V_{CC} = 2.0 V$	-	36	120	-	150	
		$V_{CC} = 4.5 V$	-	13	24	-	30	
		$V_{CC} = 6.0 V$	-	10	20	-	26	
		$V_{CC} = 5.0 V$ $C_L = 15 pF$	-	11	-	-	-	
传输时间 $Q7, \overline{Q7}$ 输出 (图 6)	$t_{THL}/$ t_{TLH}	$V_{CC} = 2.0 V$	-	19	75	-	95	ns
		$V_{CC} = 4.5 V$	-	7	15	-	19	
		$V_{CC} = 6.0 V$	-	6	13	-	16	
时钟脉宽 CP 输入高或低 (图 6)	t_w	$V_{CC} = 2.0 V$	80	17	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5 V$	16	6	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0 V$	14	5	-	17	-	
		$V_{CC} = 2.0 V$	80	14	-	100	-	
		$V_{CC} = 4.5 V$	16	5	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0 V$	14	4	-	17	-	
时钟脉宽 \overline{PL} 输入低 (图 7)		$V_{CC} = 2.0 V$	80	14	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5 V$	16	5	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0 V$	14	4	-	17	-	
复位时间 \overline{PL} 至 CP, \overline{CE} (图 7)	t_{rec}	$V_{CC} = 2.0 V$	100	22	-	125	-	ns
		$V_{CC} = 4.5 V$	20	8	-	25	-	
		$V_{CC} = 6.0 V$	17	6	-	21	-	

建立时间 DS, 至 \overline{CE} CP (图 9)	tsu	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	80	11	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	16	4	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	14	3	-	17	-	
建立时间 \overline{CE} 至 CP, CP 至 \overline{CE} (图 9)		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	80	17	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	16	6	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	14	5	-	17	-	
建立时间 Dn 至 \overline{PL} (图 10)		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	80	22	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	16	8	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	14	6	-	17	-	
保持时间 DS 至 CP, \overline{CE} 和 Dn 至 \overline{PL} (图 9)	th	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	5	6	-	5	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	5	2	-	5	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	5	2	-	5	-	
		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	5	-17	-	5	-	
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	5	-6	-	5	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	5	-5	-	5	-	
保持时间 \overline{CE} 至 CP 和 CP 至 \overline{CE} (图 9)	fmax	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	6	17	-	5	-	MHz
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	30	51	-	24	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	35	61	-	28	-	
		$V_{CC} = 5.0\text{ V}$ $C_L = 15\text{ pF}$	-	56	-	-	-	
		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	6	17	-	5	-	
电源功耗电 容	C_{PD}	$V_I = \text{GND 至 } V_{CC}$	-	35	-	-	-	pF

4、波形图

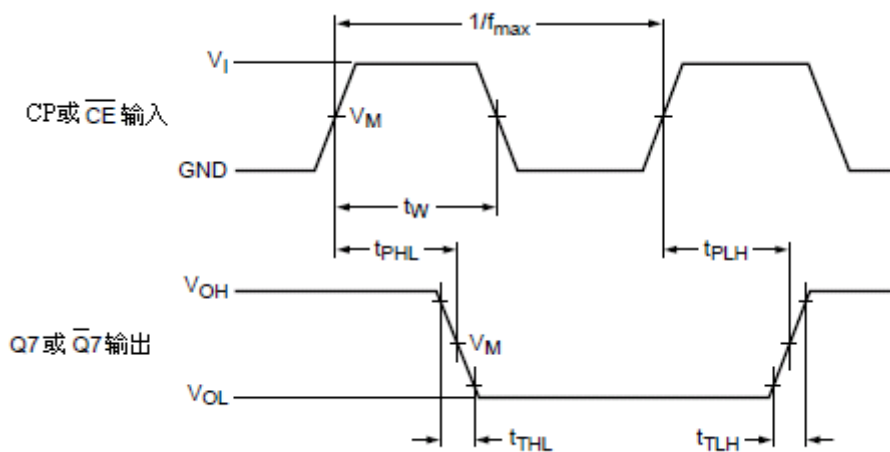


图 6

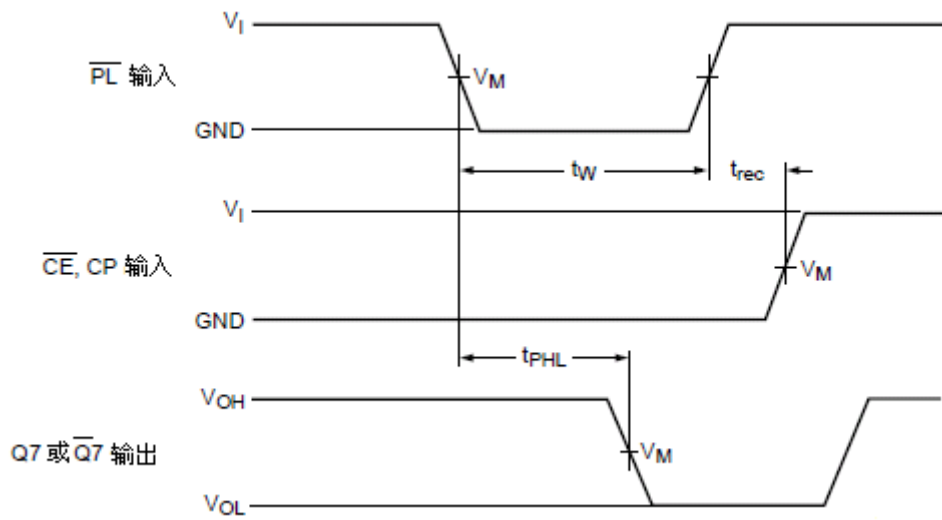


图 7

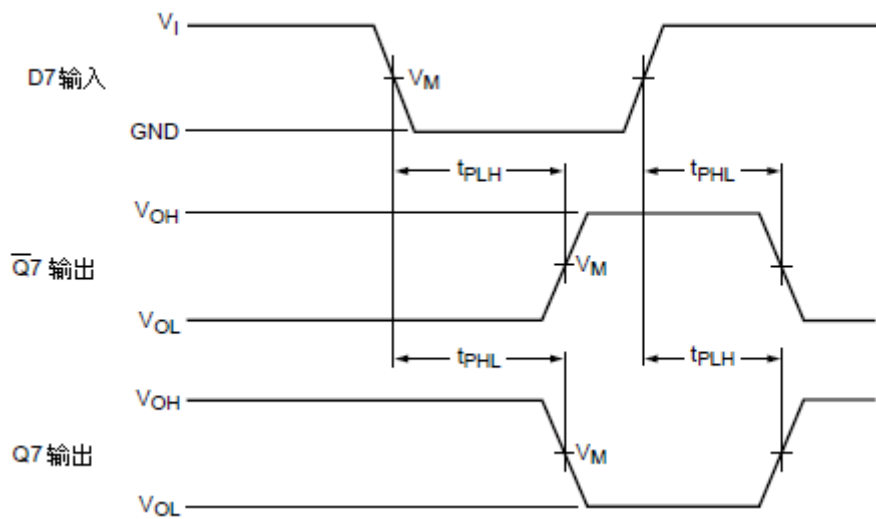


图 8

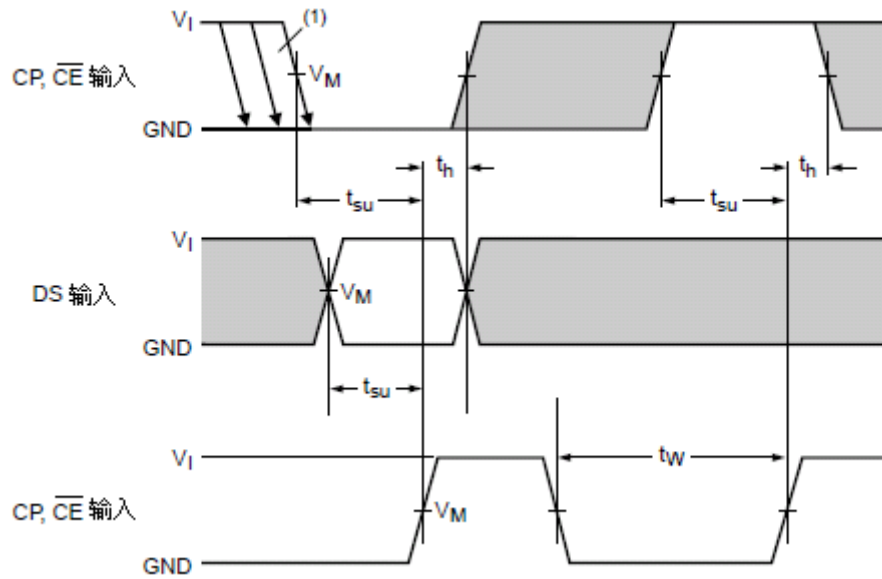


图 9

注：(1) 当 CP 为低时， \overline{CE} 只能从高变为低

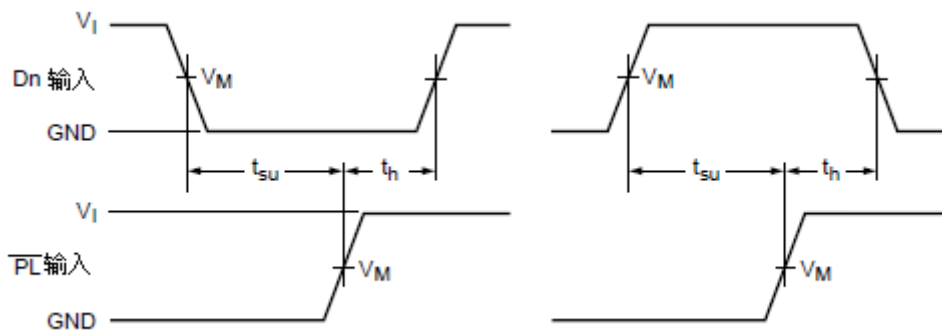


图 10

5、测试线路

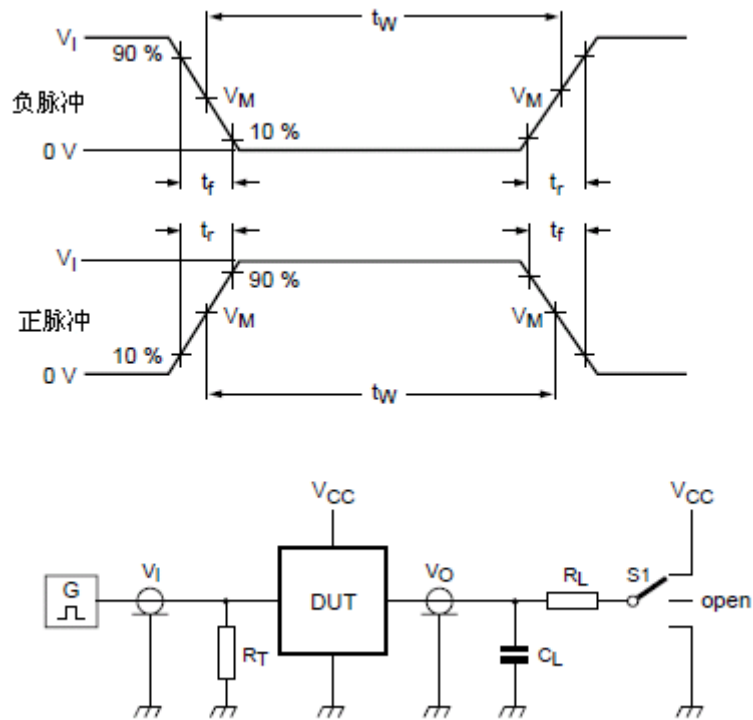


图 11 测试转换时间

注： $V_I=V_{CC}$ ， $V_M=0.5V_{CC}$ ， $t_r=t_f=6ns$ ， $C_L=15pF,50pF$ ， $R_L=1K$ ， $S1=open$;

R_T 为终端电阻要和脉冲发生器的输出阻抗 Z_0 匹配;

$S1$ 为转换开关。

重要声明：

华冠半导体保留未经通知更改所提供的产品和服务。客户在订货前应获取最新的相关信息，并核实这些信息是否最新且完整的。

客户在使用华冠半导体产品进行系统设计和整机制造时有责任遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在风险可能导致人身伤害或财产损失情况的发生。

华冠半导体产品未获得生命支持、军事、航空航天等领域应用之许可，华冠半导体将不承担产品在这些领域应用造成的后果。

华冠半导体的文档资料，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权的情况下才允许进行复制。华冠半导体对篡改过的文件不承担任何责任或义务。