

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 可用来扩展串并转换位数。

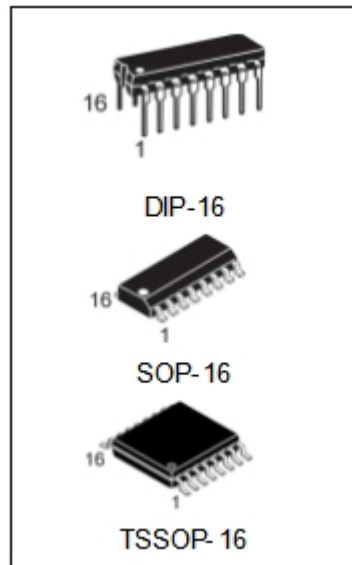
当 PL 端输入端控制信号为低，即 PL=0 时，从端口 D0-D7 输入的并行数据异步加载于寄存器组中。

当 PL 端输入端控制信号为高，即 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。

产品特点

- 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：DIP-16/SOP-16/TSSOP-16



产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
74HC165N	DIP-16	74HC165	管装	1000 只/盒
74HC165M/TR	SOP-16	74HC165	编带	2500 只/盘
74HC165MT/TR	TSSOP-16	HC165	编带	2500 只/盘

功能框图

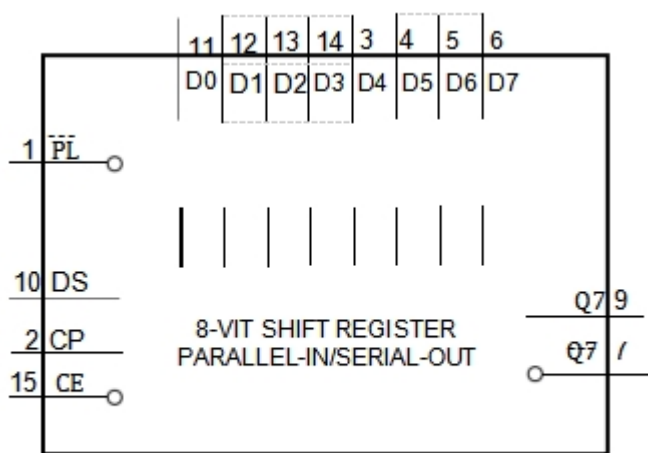


图 1、整体功能框图

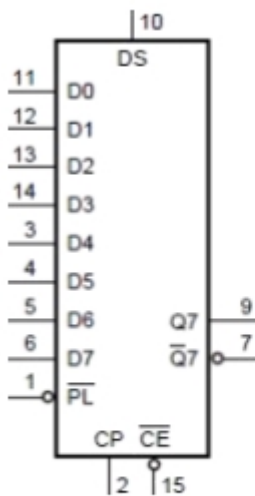


图 2、逻辑符号

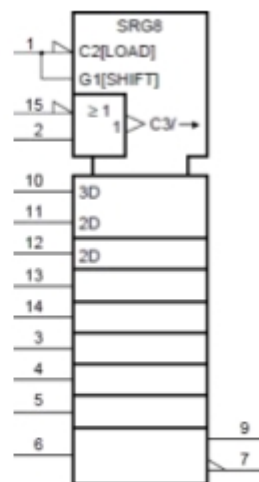


图 3、逻辑图

引脚排列图

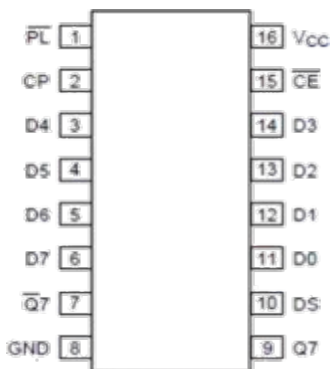


图 4、引脚图

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	CE	时钟使能输入 (低电平有效)
8	GND	地	16	V _{CC}	电源

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

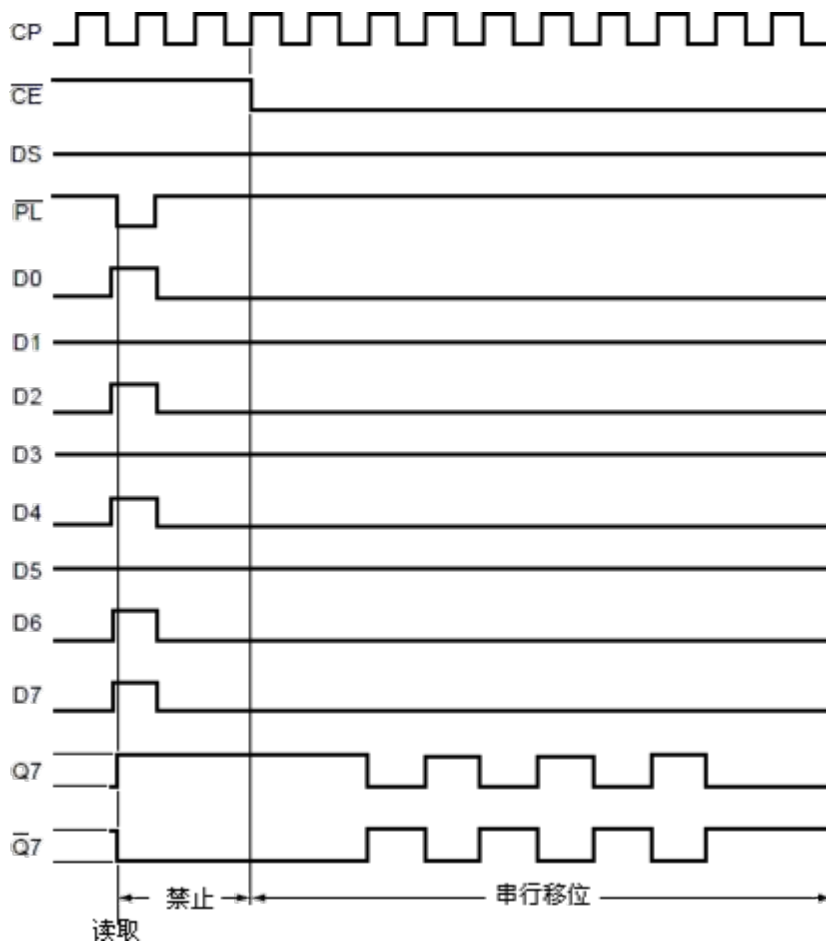


图 5 时序图

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	$-0.5V < V_o < V_{CC} + 0.5V$		±25	mA
总功耗	P_{tot}	-40~+85°C	DIP16	750	mW
			SOP16	500	
			TSSOP16	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	245	

注：极限参数是指无论在任何条件下都不能超过的极限值。万一超过此极限值，将有可能造成产品劣化等物理性损伤；同时在接近极限参数下，不能保证芯片可以正常工作。

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

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}						
		$I_o = -20\mu A$; $V_{CC} = 2.0V$	1.9	2.0	-	1.9	-	V
		$I_o = -20\mu A$; $V_{CC} = 4.5V$	4.4	4.5	-	4.4	-	V
		$I_o = -20\mu A$; $V_{CC} = 6.0V$	5.9	6.0	-	5.9	-	V
		$I_o = -4.0mA$; $V_{CC} = 4.5V$	3.98	4.32	-	3.84	-	V

		$I_o = -5.2\text{mA}; V_{CC} = 6.0\text{V}$	5.48	5.81	-	5.34	-	V
低电平 输出电压	V_{OL}	$V_I = V_{IH}$ 或 V_{IL}						
		$I_o = 20\mu\text{A}; V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	0	0.1	-	0.1	V
		$I_o = 20\mu\text{A}; V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	0	0.1	-	0.1	V
		$I_o = 20\mu\text{A}; V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	0	0.1	-	0.1	V
		$I_o = 4.0\text{mA}; V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	0.15	0.26	-	0.33	V
		$I_o = 5.2\text{mA}; V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	0.16	0.26	-	0.33	V
输入 漏电流	I_i	$V_I = V_{CC}$ 或 $GND; V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	-	± 0.1	-	± 1	μA
电源电流	I_{CC}	$V_I = V_{CC}$ 或 $GND; I_o = 0\text{A}; V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	-	8.0	-	80	μA
输入电容	C_i		-	3.5	-	-	-	pF

交流参数 (除非另有规定, $C_L = 50\text{pF}$)

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)	t_{PHL}/t_{PLH}	$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	52	165	-	205	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	19	33	-	41	
		$V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	15	28	-	35	
		$V_{CC} = 5.0\text{V}$ $C_L = 15\text{pF}$	-	16	-	-	-	
传输延时 PL至Q7, $\overline{Q7}$ (图7)	t_{PHL}/t_{PLH}	$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	50	165	-	205	
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	18	33	-	41	
		$V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	14	28	-	35	
		$V_{CC} = 5.0\text{V}$ $C_L = 15\text{pF}$	-	15	-	-	-	
传输延时 D7 至 Q7, $\overline{Q7}$ (图8)	t_{PHL}/t_{PLH}	$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	36	120	-	150	
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	13	24	-	30	
		$V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	10	20	-	26	
		$V_{CC} = 5.0\text{V}$ $C_L = 15\text{pF}$	-	11	-	-	-	
传输时间 Q7, $\overline{Q7}$ 输出 (图6)	t_{THL}/t_{TLH}	$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	19	75	-	95	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	7	15	-	19	
		$V_{CC} = 6.0\text{V}$	-	6	13	-	16	
时钟脉宽 CP 输入高或低 (图6)	t_w	$V_{CC} = 2.0\text{V}$	80	17	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	16	6	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{V}$	14	5	-	17	-	
		$V_{CC} = 2.0\text{V}$	80	14	-	100	-	

PL 输入低 (图7)		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	16	5	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	14	4	-	17	-	
复位时间 PL CP \overline{CE} (图7)	t_{rec}	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	100	22	-	125	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	20	8	-	25	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	17	6	-	21	-	
建立时间 DS 至 CE CP (图9)		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	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 CE 至 CP, CP 至 CE (图9)	t_{su}	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	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 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, 和 Dn 至 (图9)		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	5	6	-	5	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	5	2	-	5	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	5	2	-	5	-	
保持时间 CE 至 CP 和 CP 至 (图9)	t_h	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	5	-17	-	5	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	5	-6	-	5	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	5	-5	-	5	-	
最大频率 CP 输入 (图6)	f_{max}	$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	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	-	-	-	
电源功耗电容	C_{PD}	$V_I = \text{GND 至 } V_{CC}$	-	35	-	-	-	pF

波形图

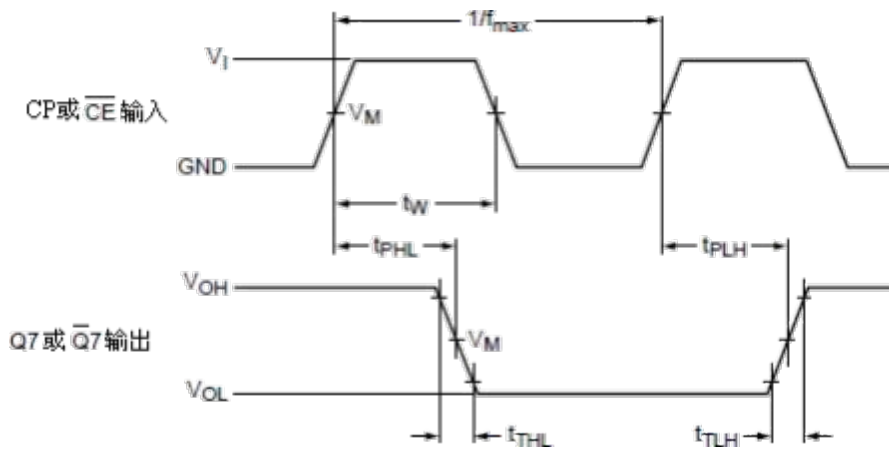


图6

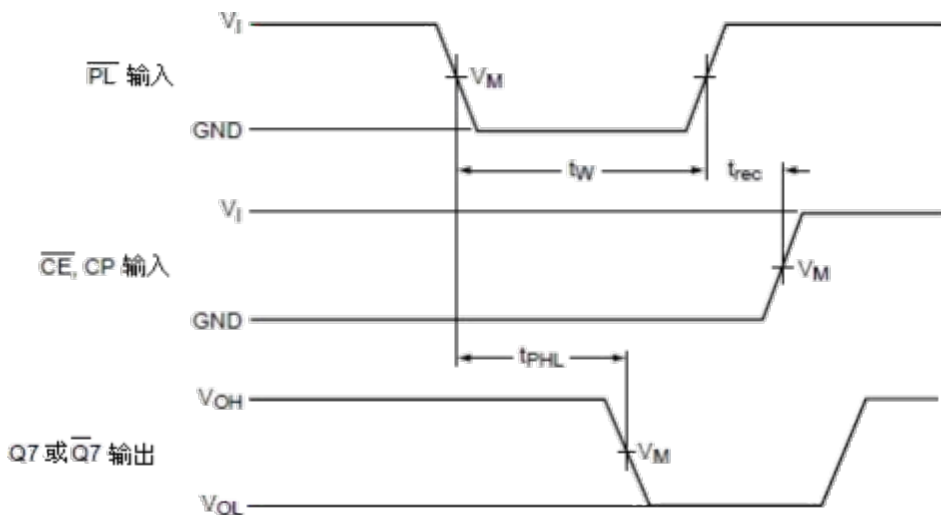


图 7

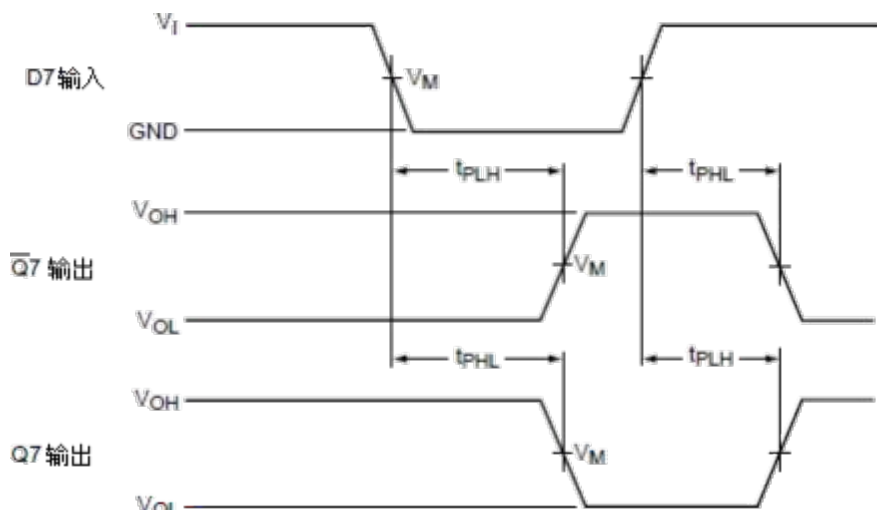


图 8

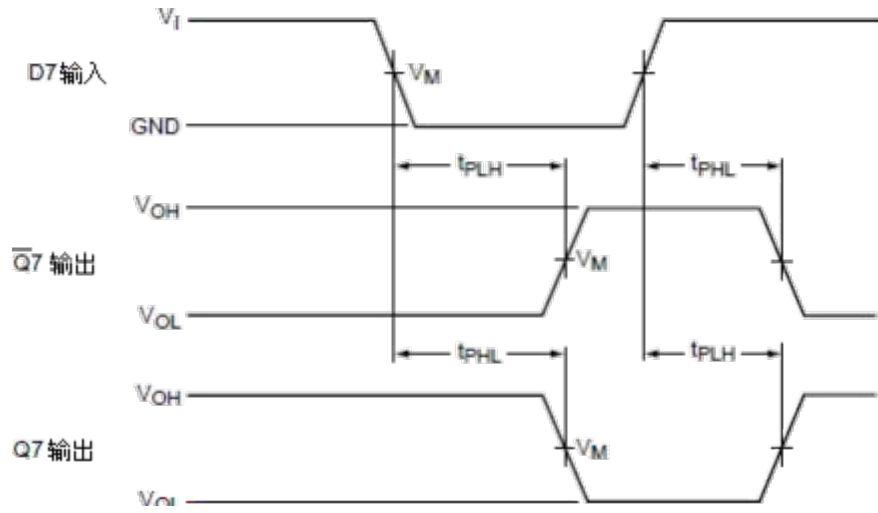


图 9

注:(1) 当CP 为低时, \overline{CE} 只能从高变为低

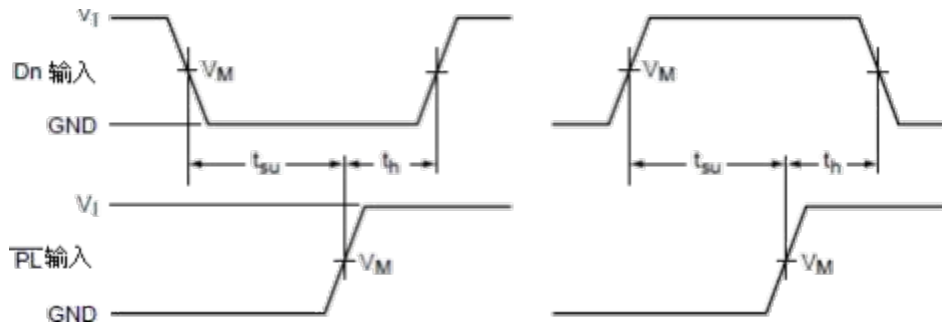


图 10

测试线路

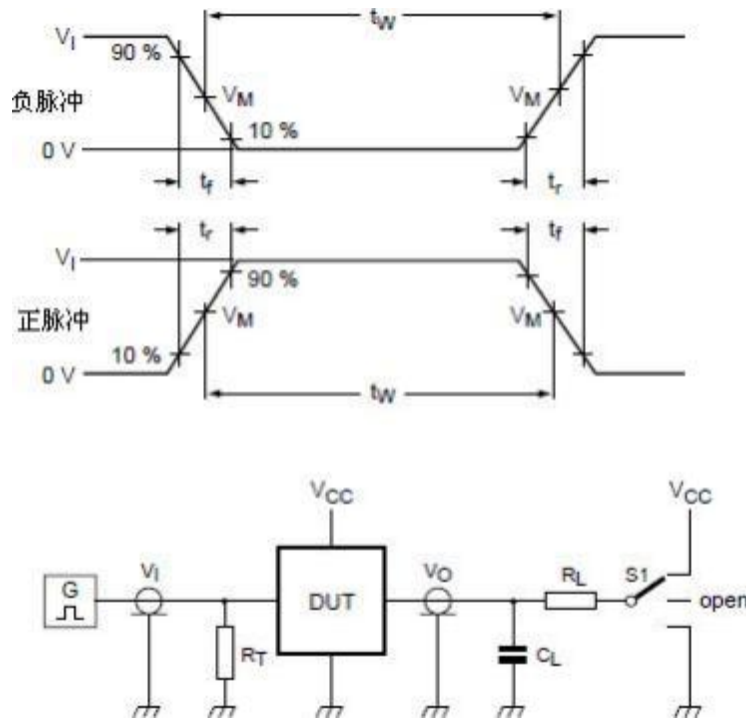


图 11 测试转换时间

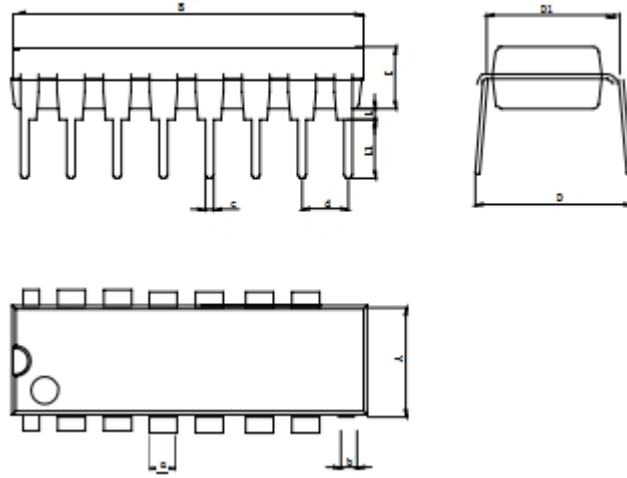
注： $V_I=V_{CC}$ ， $V_M=0.5V_{CC}$ ， $t_r=t_f=6\text{ns}$ ， $C_L=15\text{pF}, 50\text{pF}$ ， $R_L=1\text{K}$ ， $S1=\text{open}$;

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。

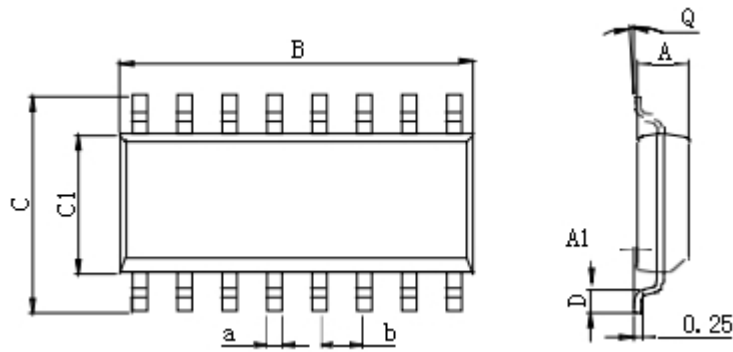
封装外形尺寸

DIP-16



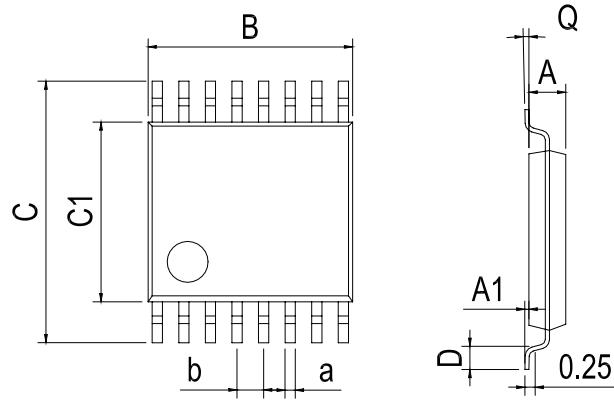
Dimensions In Millimeters(DIP-16)											
Symbol :	A	B	D	D1	E	L	L1	a	b	c	d
Min :	6.10	18.94	8.10	7.42	3.10	0.50	3.00	1.50	0.85	0.40	2.54 BSC
Max :	6.68	19.56	10.9	7.82	3.55	0.70	3.60	1.55	0.90	0.50	

SOP-16



Dimensions In Millimeters(SOP-16)									
Symbol :	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min :	1.35	0.05	9.80	5.80	3.80	0.40	0.8	0.35	1.27 BSC
Max :	1.55	0.20	10.0	6.20	4.00	0.80	0.8	0.45	

TSSOP-16



Dimensions In Millimeters(TSSOP-16)									
Symbol :	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min :	0.85	0.05	4.90	6.20	4.30	0.40	0°	0.20	0.65 BSC
Max :	0.95	0.20	5.10	6.60	4.50	0.80	8°	0.25	