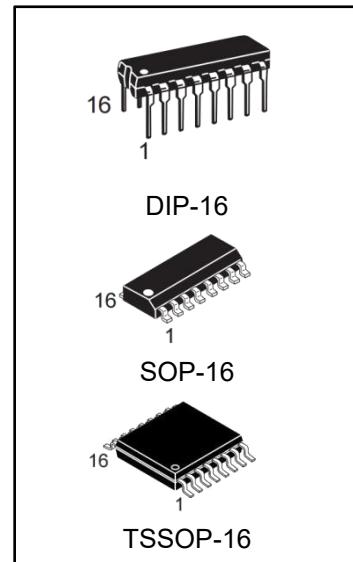


74HC165 8位并入串出移位寄存器

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
74HC165PG	DIP-16	74HC165	管装	1000 只/盒
74HC165DRG	SOP-16	74HC165	编带	2500 只/盘
74HC165DRG4	SOP-16	74HC165	编带	4000 只/盘
74HC165PWRG	TSSOP-16	HC165	编带	2500 只/盘

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 ($Q_0 \rightarrow Q_1 \rightarrow Q_2$, 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。

功能框图

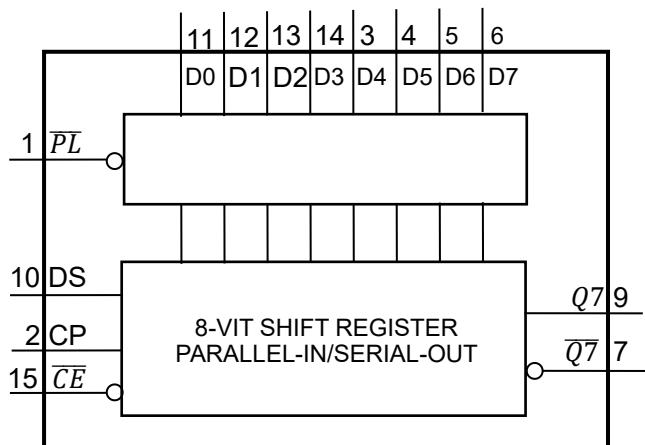


图 1、整体功能框图

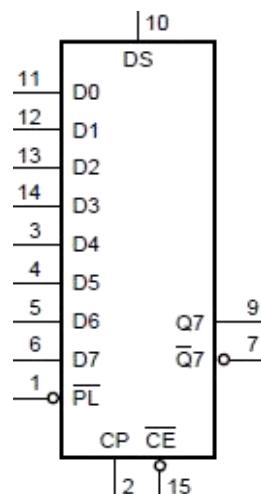


图 2、逻辑符号

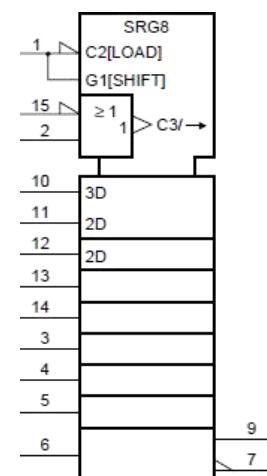


图 3、逻辑图

引脚排列图

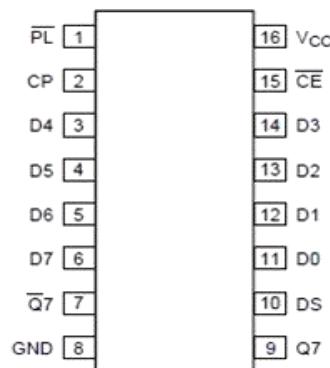


图 4、引脚图

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	\overline{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	↑	I	X	L	q0~q5	q6	$\overline{q6}$
	H	L	↑	h	X	H	q0~q5	q6	$\overline{q6}$
	H	↑	L	I	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, I 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

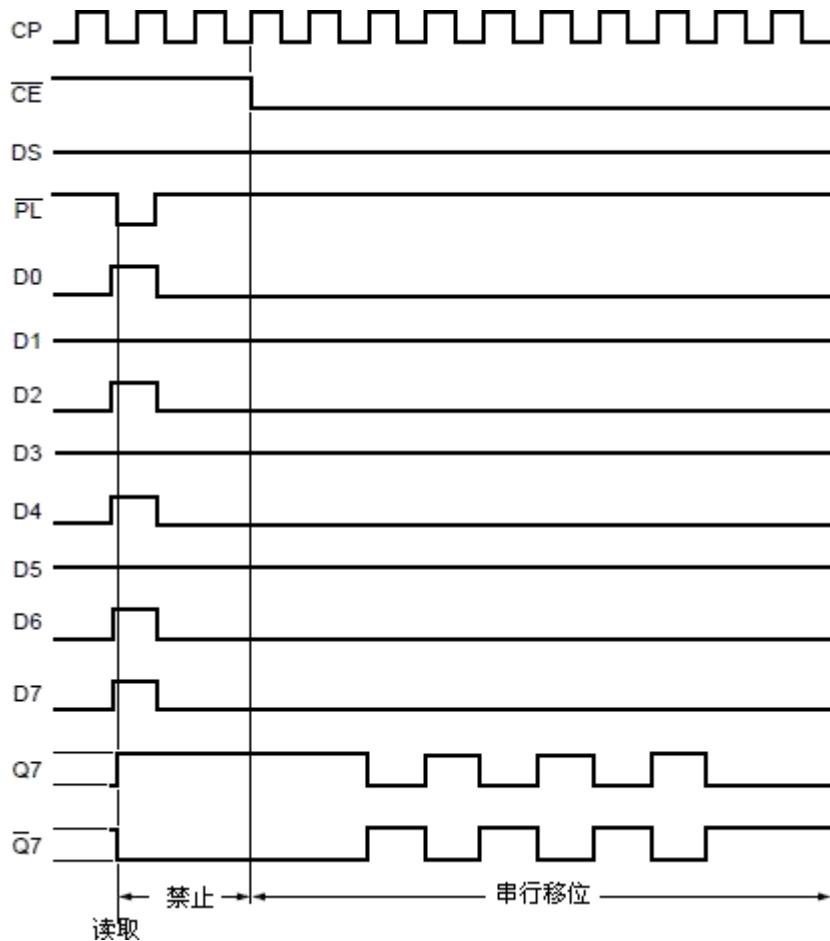


图 5 时序图

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	-0.5 V < V _O < V _{CC} + 0.5 V		±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

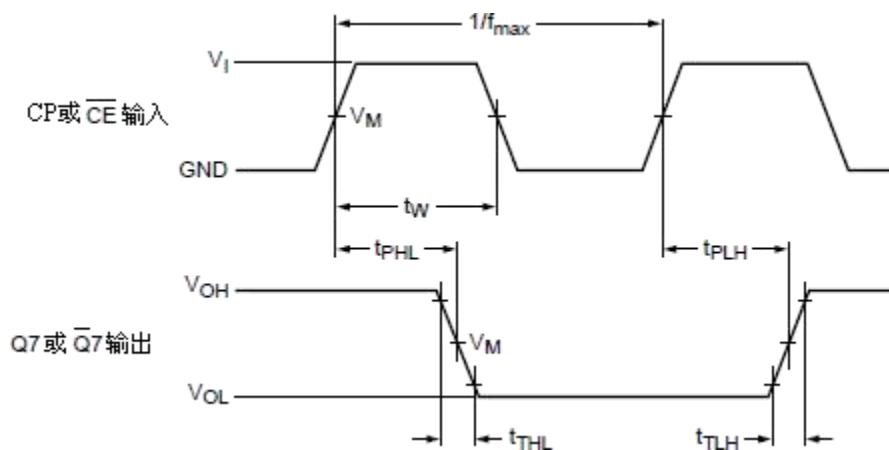
参数名称	符号	测试条件	25°C		-40 ~ +80°C		单位	
			最小	典型	最大	最小		
高电平 输入电压	V _{IH}	V _{CC} =2.0V	1.5	1.2	-	1.5	-	V
		V _{CC} =4.5V	3.15	2.4	-	3.15	-	V
		V _{CC} =6.0V	4.2	3.2	-	4.2	-	V
低电平 输入电压	V _{IL}	V _{CC} =2.0V	-	0.8	0.5	-	0.5	V
		V _{CC} =4.5V	-	2.1	1.35	-	1.35	V
		V _{CC} =6.0V	-	2.8	1.8	-	1.8	V
高电平 输出电压	V _{OH}	V _I =V _{IH} 或 V _{IL}						
		I _O = -20uA; V _{CC} = 2.0 V	1.9	2.0	-	1.9	-	V
		I _O = -20uA; V _{CC} = 4.5 V	4.4	4.5	-	4.4	-	V
		I _O = -20uA ;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

		$I_O = -5.2\text{mA}; V_{CC} = 6.0\text{V}$	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)		$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	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 \overline{PL} 至Q7, $\overline{Q7}$ (图7)		$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	50	165	-	205	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	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)		$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	36	120	-	150	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	-	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)		$V_{CC} = 2.0\text{V}$	-	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)		$V_{CC} = 2.0\text{V}$	80	17	-	100	-	ns
		$V_{CC} = 4.5\text{V}$	16	6	-	20	-	
		$V_{CC} = 6.0\text{V}$	14	5	-	17	-	
时钟脉宽	t_W	$V_{CC} = 2.0\text{V}$	80	14	-	100	-	ns

\bar{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 \bar{PL} CP, \bar{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 \bar{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 \bar{CE} 至CP, CP 至 \bar{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 \bar{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)	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	-		
保持时间 \bar{CE} 至 CP 和 CP 至 (图9)		$V_{CC} = 2.0\text{ V}$	5	-17	-	5	-		
		$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	5	-6	-	5	-		
		$V_{CC} = 6.0\text{ V}$	5	-5	-	5	-		
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

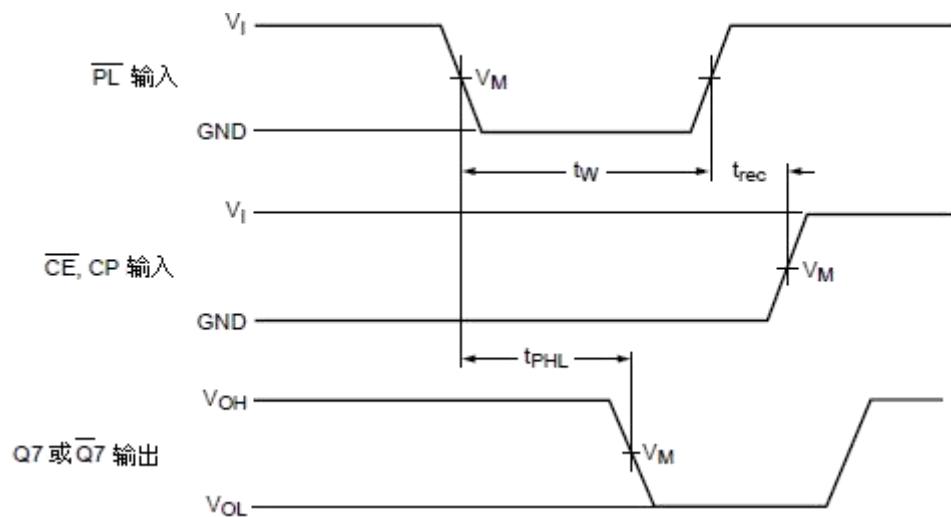


图 7

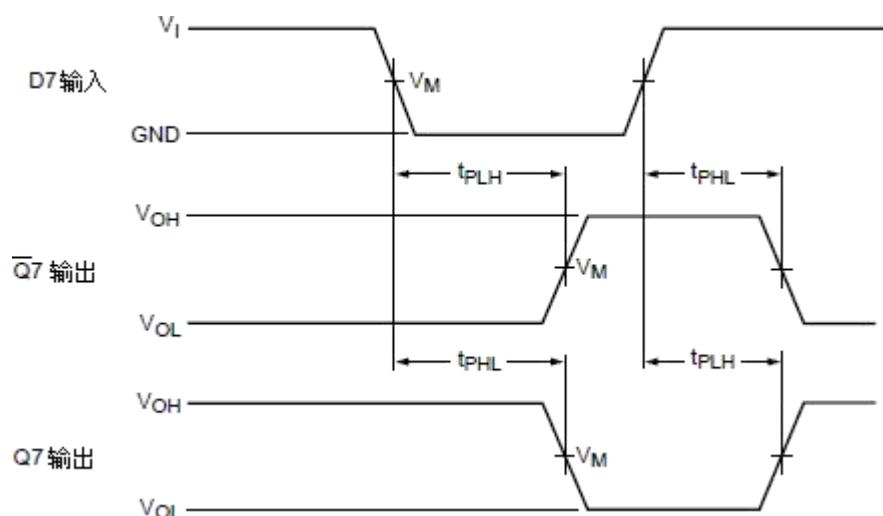


图 8

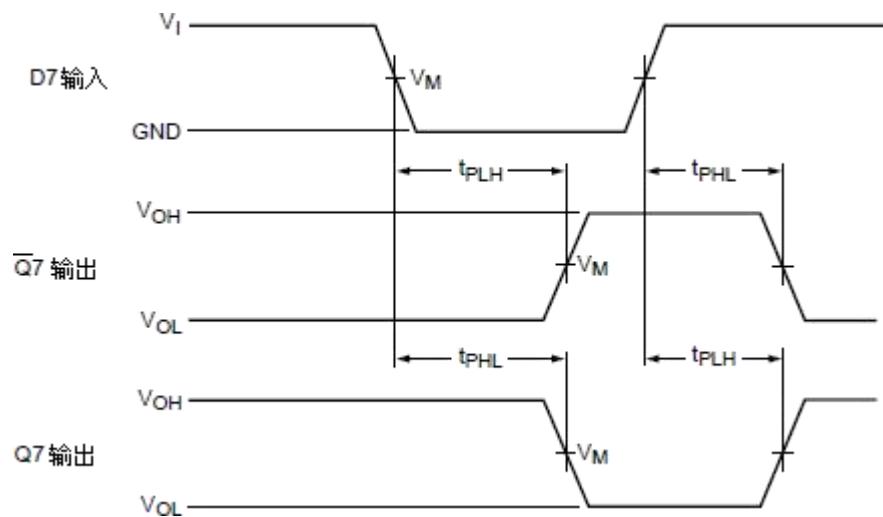


图 9

注: (1) 当CP 为低时, \overline{CE} 只能从高变为低

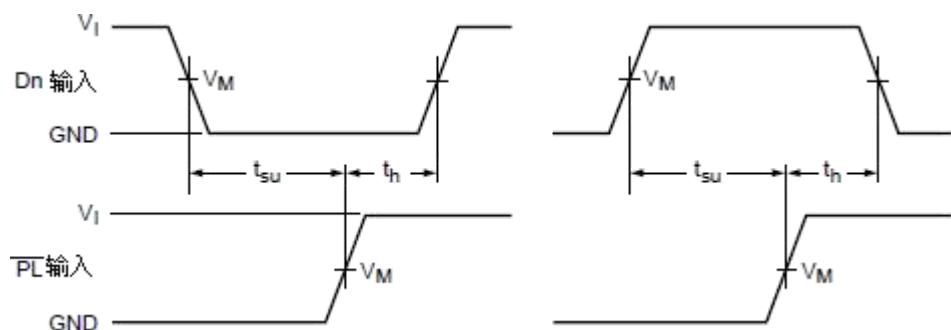


图 10

测试线路

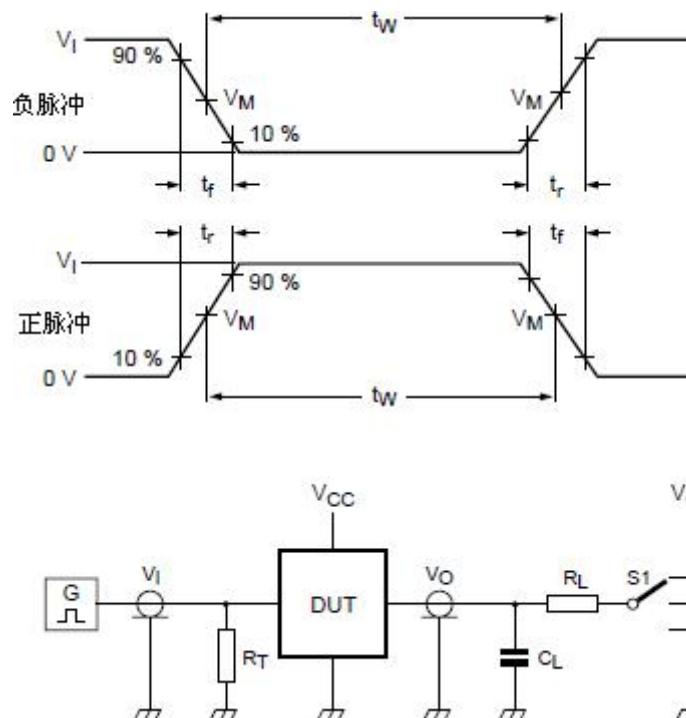


图 11 测试转换时间

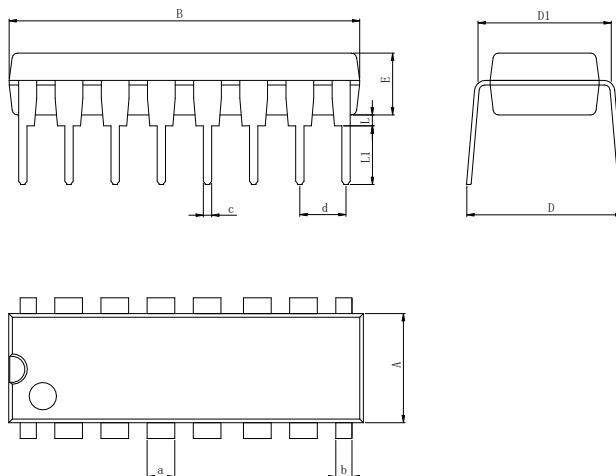
注: $V_I = V_{CC}$, $V_M = 0.5V_{CC}$, $t_r = t_f = 6\text{ns}$, $C_L = 15\text{pF}, 50\text{pF}$, $R_L = 1\text{K}$, $S1 = \text{open}$;

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。

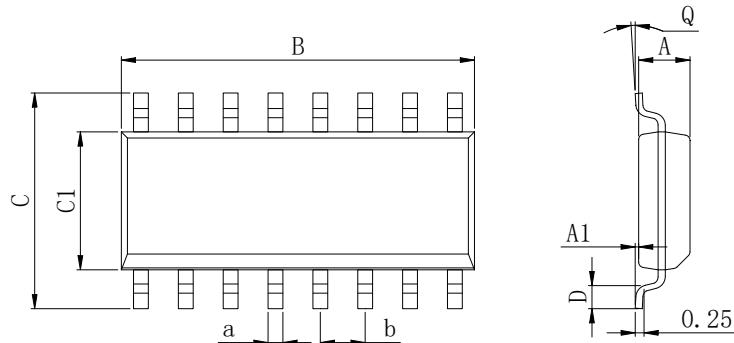
封装外形尺寸

DIP-16

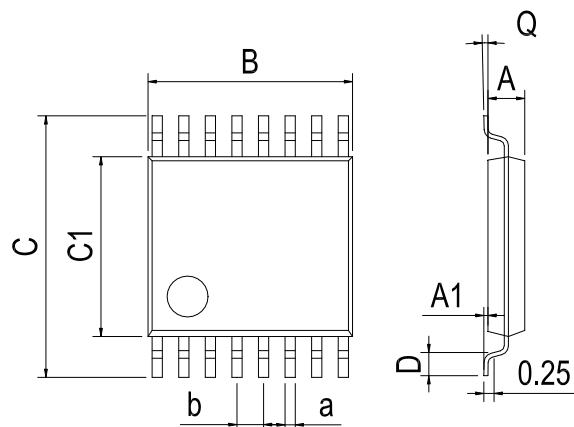


Dimensions In Millimeters(DIP-16)											
Symbol:	A	B	D	D1	E	L	L1	a	b	c	d
Min:	6.10	18.94	8.10	7.42	3.10	0.50	3.00	1.50	0.85	0.40	2.54 BSC
Max:	6.68	19.56	10.9	7.82	3.55	0.70	3.60	1.55	0.90	0.50	

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°	0.35	1.27 BSC
Max:	1.55	0.20	10.0	6.20	4.00	0.80	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	

修订历史

版本编号	日期	修改内容	页码
V1.0	2020-3	新修订	1-14
V1.1	2023-9	更新引脚焊接温度、更新封装、增加极限参数注释	1、5

重要声明：

汉芯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。汉芯半导体对篡改过的文件不承担任何责任或义务。

客户在使用汉芯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。您将自行承担以下全部责任：针对您的应用选择合适的汉芯半导体产品；设计、验证并测试您的应用；确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。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。

汉芯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，汉芯半导体将不承担产品在这些领域应用造成的后果。因使用方超出该产品适用领域使用所产生的一切问题和责任、损失由使用方自行承担，与汉芯半导体无关，使用方不得以本协议条款向汉芯半导体主张任何赔偿责任。

汉芯半导体所生产半导体产品的性能提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，测试和其他质量控制技术的使用只限于汉芯半导体的质量保证范围内。每个器件并非所有参数均需要检测。

汉芯半导体的文档资料，授权您仅可将这些资源用于研发本资料所述的产品的应用。您无权使用任何其他汉芯半导体知识产权或任何第三方知识产权。严禁对这些资源进行其他复制或展示，您应全额赔偿因在这些资源的使用中对汉芯半导体及其代理造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，汉芯半导体对此概不负责。