

2 路 JK 触发器

1、概述

CD4027是2路边沿触发的JK触发器电路，内置独立的直接置位（SD）、直接清零（CD）、时钟输入（CP）和输出（Q、 \bar{Q} ）等功能。时钟（CP）为低电平时，接收数据。当时钟（CP）出现上升沿时，数据传输到电路的输出端。高电平有效的异步清零（CD）和置位（SD）功能相对独立，不受JK和CP状态影响。输出带有缓冲器利于系统设计。时钟（CP）输入端内置施密特结构，可以提供上升和下降的门限误差。

CD4027电路可以工作电压在3V~15V。未使用的输入端必须接到电源、地或者其他输入端，不允许悬空。电路可以在-40℃~+85℃工业级标准温度范围内工作。

主要应用于寄存器、计数器和控制电路中。

其主要特点如下：

- 全静态工作
- 5V、10V、15V参数标准范围
- 对称输出特性
- 工作在工业级标准温度范围内（-40℃~+85℃）
- 符合JEDEC标准中的JESD13-B
- ESD能力：机器模式超过2000V
人体模式超过200V
- 封装形式：DIP16 / SOP16

产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
CD4027BE	DIP16	CD4027	管装	1000 只/盒
CD4027BM/TR	SOP16	CD4027	编带	2500 只/盘

2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

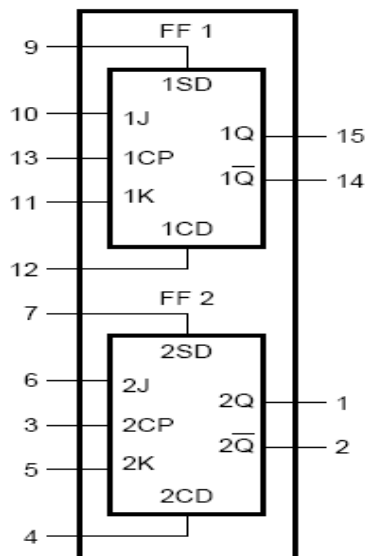


图 1、整体功能框图

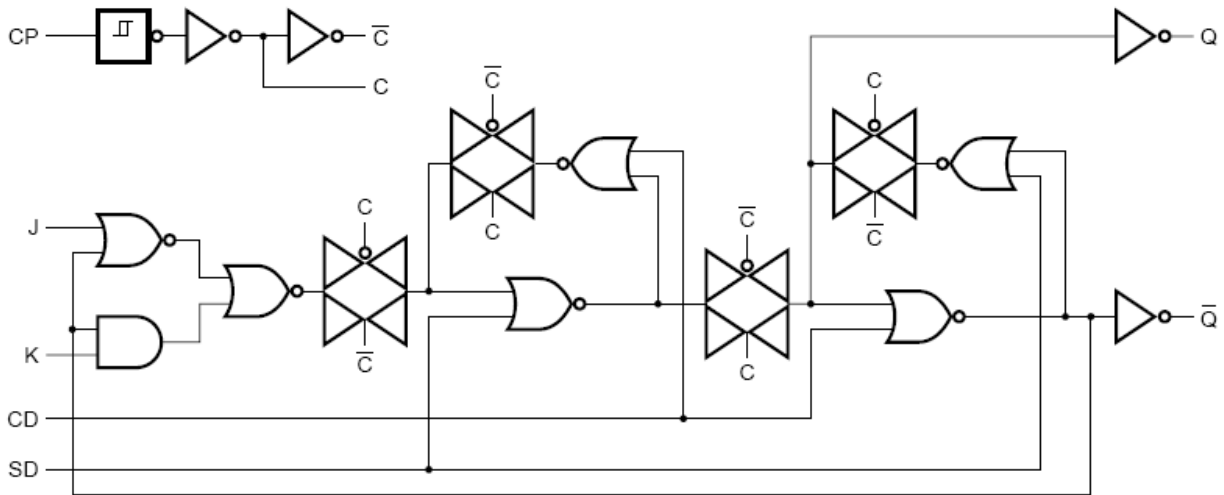
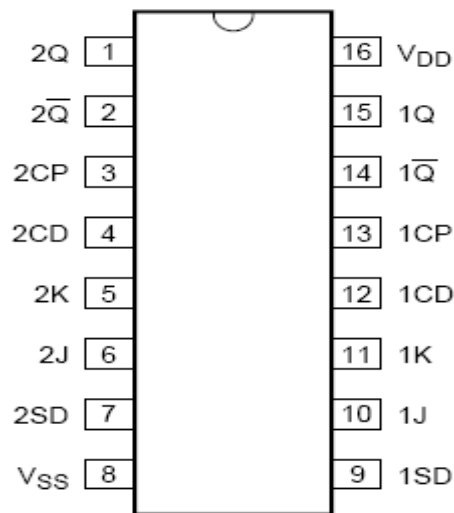


图 2、单个触发器的功能图

2.2、引脚排列图



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	2Q	同相输出端	9	1SD	异步置位输入端（高有效）
2	2 \bar{Q}	反相输出端	10	1J	异步输入端
3	2CP	时钟输入端(上升沿触发)	11	1K	异步输入端
4	2CD	异步清零端（高有效）	12	1CD	异步清零端（高有效）
5	2K	异步输入端	13	1CP	时钟输入端(上升沿触发)
6	2J	异步输入端	14	1 \bar{Q}	反相输出端
7	2SD	异步置位输入端（高有效）	15	1Q	同相输出端
8	VSS	地	16	VDD	电源电压

2.4、功能说明（真值表、逻辑关系等）

输入端					输出端	
nSD	nCD	nCP	nJ	nk	nQ	\overline{nQ}
H	L	×	×	×	H	L
L	H	×	×	×	L	H
H	H	×	×	×	H	L
L	L	↑	L	L	维持上个状态	维持上个状态
L	L	↑	H	L	H	L
L	L	↑	L	H	L	H
L	L	↑	H	H	\overline{nQ}	nQ

注：H为电平电压；L为电平电压；×为忽略不计；↑为上升沿

3、电特性

3.1、极限参数（除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

参数名称	符号	条件		最小值	最大值	单位
电源电压	V_{DD}			-0.5	+18	V
输入钳位电流	I_{IK}	$V_I < 0.5\text{ V}$ 或 $V_I > V_{DD} + 0.5\text{ V}$			±10	mA
输入电压	V_I			-0.5	$V_{DD} + 0.5$	V
输出钳位电流	I_{OK}	$V_O < 0.5\text{ V}$ 或 $V_O > V_{DD} + 0.5\text{ V}$			±10	mA
输入/输出电流	$I_{I/O}$				±10	mA
电源电流	I_{DD}				50	mA
功耗	P_D	$T_{amb} = -40^{\circ}\text{C} \sim +125$, 见注	DIP16		750	mW
			SOP16		500	mW
工作环境温度	T_{amb}			-40	+85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}			-65	+150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10 秒	DIP	245		$^{\circ}\text{C}$
			SOP	250		

注：DIP16 电路:70 $^{\circ}\text{C}$ 以上时，温度每升高1 $^{\circ}\text{C}$ ，额定功耗减少12mW

SOP16 电路:70 $^{\circ}\text{C}$ 以上时，温度每升高1 $^{\circ}\text{C}$ ，额定功耗减少8mW

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	条件	最小	最大	单位
电源电压	V_{DD}		3	15	V
输入电压	V_I		0	V_{DD}	V
工作环境温度	T_{amb}		-40	+85	°C
上升、下降沿输入转换率	$\Delta t/\Delta V$	$V_{DD}=5V$		3.75	ns/V
		$V_{DD}=10V$		0.5	ns/V
		$V_{DD}=15V$		0.08	ns/V

3.3、电气特性

3.3.1 直流参数(除非另有规定, $V_{SS} = 0V$; $V_I = V_{SS}$ or V_{DD})

参数名称	符号	测试条件		-40°C		+25°C		+80°C		单位
				最小	最大	最小	最大	最小	最大	
输入高电平电压	V_{IH}	$ o < 1 \mu A$	$V_{DD}=5V$	3.5		3.5		3.5		V
			$V_{DD}=10V$	7.0		7.0		7.0		V
			$V_{DD}=15V$	11.0		11.0		11.0		V
输入低电平电压	V_{IL}	$ o < 1 \mu A$	$V_{DD}=5V$		1.5		1.5		1.5	V
			$V_{DD}=10V$		3.0		3.0		3.0	V
			$V_{DD}=15V$		4.0		4.0		4.0	V
输出高电平电压	V_{OH}	$ o < 1 \mu A$	$V_{DD}=5V$	4.95		4.95		4.95		V
			$V_{DD}=10V$	9.95		9.95		9.95		V
			$V_{DD}=15V$	14.95		14.95		14.95		V
输出低电平电压	V_{OL}	$ o < 1 \mu A$	$V_{DD}=5V$		0.05		0.05		0.05	V
			$V_{DD}=10V$		0.05		0.05		0.05	V
			$V_{DD}=15V$		0.05		0.05		0.05	V
高电平输出电流	I_{OH}	$V_O = 2.5$	$V_{DD}=5V$	-1.7		-1.4		-1.1		mA
		$V_O = 4.6V$	$V_{DD}=5V$	-0.52		-0.44		-0.36		mA
		$V_O = 9.5V$	$V_{DD}=10V$	-1.3		-1.1		-0.9		mA
		$V_O = 13.5V$	$V_{DD}=15V$	-3.6		-3.0		-2.4		mA
低电平输出电流	I_{OL}	$V_O = 0.4V$	$V_{DD}=5V$	0.52		0.44		0.36		mA
		$V_O = 0.5V$	$V_{DD}=10V$	1.3		1.1		0.9		mA
		$V_O = 1.5V$	$V_{DD}=15V$	3.6		3.0		2.4		mA
输入漏电流	I_I	$V_{DD}=15V$			± 0.3		± 0.3		± 0.3	μA
电源电流	I_{DD}	$I_o = 0 A$	$V_{DD}=5V$		4.0		4.0		30	μA
			$V_{DD}=10V$		8.0		8.0		60	μA
			$V_{DD}=15V$		16.0		16.0		120	μA
输入电容	C_I						7.5		pF	

3.3.2交流参数 (除非另有规定, $V_{SS} = 0V$; $T_{amb} = 25^{\circ}C$,测试线路图见图3)

参数名称	符号	测试条件	计算公式	最小	典型	最大	单位	
高到低传输延时	tPHL	CP→Q, \bar{Q} 见图4	$V_{DD}=5V$	$78 ns + (0.55 ns/pF)C_L$		105	210	ns
			$V_{DD}=10V$	$29 ns + (0.23 ns/pF)C_L$		40	80	ns
			$V_{DD}=15V$	$22 ns + (0.16 ns/pF)C_L$		30	60	ns
		CD→Q 见图4	$V_{DD}=5V$	$93 ns + (0.55 ns/pF)C_L$		120	240	ns
			$V_{DD}=10V$	$33 ns + (0.23 ns/pF)C_L$		45	90	ns
			$V_{DD}=15V$	$27 ns + (0.16 ns/pF)C_L$		35	70	ns
		SD→ \bar{Q} 见图4	$V_{DD}=5V$	$113 ns + (0.55 ns/pF)C_L$		140	280	ns
			$V_{DD}=10V$	$44 ns + (0.23 ns/pF)C_L$		55	110	ns
			$V_{DD}=15V$	$32 ns + (0.16 ns/pF)C_L$		40	80	ns
低到高传输延时	tPLH	CP→Q, \bar{Q} 见图4	$V_{DD}=5V$	$58 ns + (0.55 ns/pF)C_L$		85	170	ns
			$V_{DD}=10V$	$27 ns + (0.23 ns/pF)C_L$		35	70	ns
			$V_{DD}=15V$	$22 ns + (0.16 ns/pF)C_L$		30	60	ns
		CD→ \bar{Q} 见图4	$V_{DD}=5V$	$48 ns + (0.55 ns/pF)C_L$		75	150	ns
			$V_{DD}=10V$	$24 ns + (0.23 ns/pF)C_L$		35	70	ns
			$V_{DD}=15V$	$17 ns + (0.16 ns/pF)C_L$		25	50	ns
		SD→Q 见图4	$V_{DD}=5V$	$43 ns + (0.55 ns/pF)C_L$		70	140	ns
			$V_{DD}=10V$	$19 ns + (0.23 ns/pF)C_L$		30	60	ns
			$V_{DD}=15V$	$17 ns + (0.16 ns/pF)C_L$		25	50	ns
转换时间	t _t	见图4	$V_{DD}=5V$	$10 ns + (1.00 ns/pF)C_L$		60	120	ns
			$V_{DD}=10V$	$9 ns + (0.42 ns/pF)C_L$		30	60	ns
			$V_{DD}=15V$	$6 ns + (0.28 ns/pF)C_L$		20	40	ns
建立时间	t _{su}	J, K → CP 见图5	$V_{DD}=5V$		50	25	ns	
			$V_{DD}=10V$		30	10	ns	
			$V_{DD}=15V$		20	5	ns	
保持时间	t _h	J, K → CP 见图5	$V_{DD}=5V$		25	0	ns	
			$V_{DD}=10V$		20	0	ns	
			$V_{DD}=15V$		15	5	ns	
脉冲宽度	t _w	CP (LOW) 最小宽度 见图5	$V_{DD}=5V$		80	40	ns	
			$V_{DD}=10V$		30	15	ns	
			$V_{DD}=15V$		24	12	ns	
		SD, CD (HIGH) 最 小宽度 见图6	$V_{DD}=5V$		90	45	ns	
			$V_{DD}=10V$		40	20	ns	
			$V_{DD}=15V$		30	15	ns	
恢复时间	t _{rec}	SD, CD输入 见图6	$V_{DD}=5V$		+20	-15	ns	
			$V_{DD}=10V$		+15	-10	ns	
			$V_{DD}=15V$		+10	-5	ns	

最大频率	f _{max}	CP 输入 J = K = HIGH 见图 5	V _{DD} =5V	4	8	MHz
			V _{DD} =10V	12	25	MHz
			V _{DD} =15V	15	30	MHz
动态功耗	P _D	V _{DD} =5V	$900 \times f_i + \Sigma (f_o \times C_L) \times V_{DD}^2$			
		V _{DD} =10V	$4500 \times f_i + \Sigma (f_o \times C_L) \times V_{DD}^2$			
		V _{DD} =15V	$13200 \times f_i + \Sigma (f_o \times C_L) \times V_{DD}^2$			

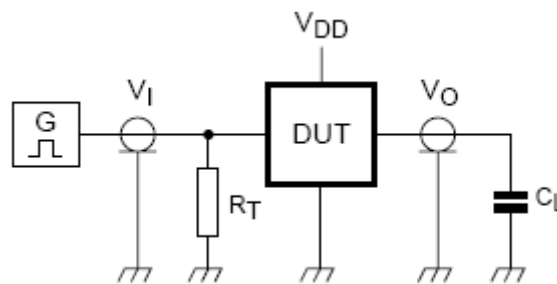
注：1、传输延时和转换时间的典型值是由公式计算得出

2、t_t 与 t_{TLH} 和 t_{THL} 一样

3、f_i为输入频率 (MHz)；f_o为输出频率 (MHz)；C_L为输出负载电容 (pF)；V_{DD}为电源电压 (V)； $\Sigma (f_o \times C_L)$ 为输出总和

4、测试线路

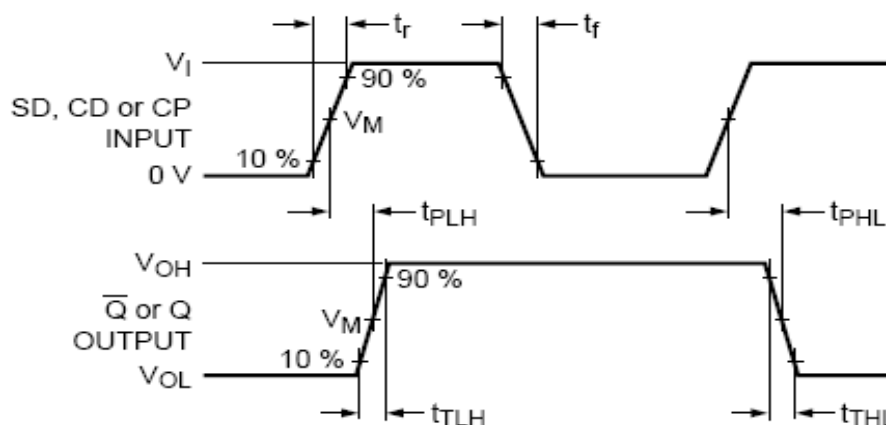
4.1、测试线路图



要求：V_{DD}=5V~15V，V_I=V_{DD}或V_{SS}，tr, tf ≤ 20 ns，C_L=50 pF

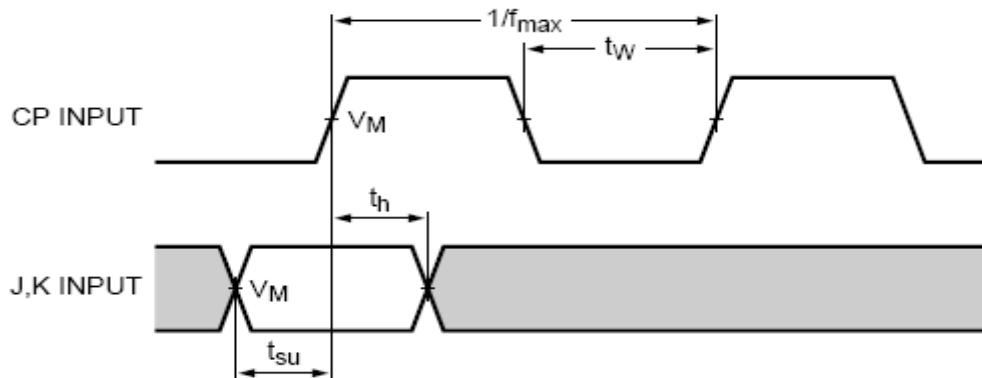
图 3、测试线路图

4.2、交流测试线路



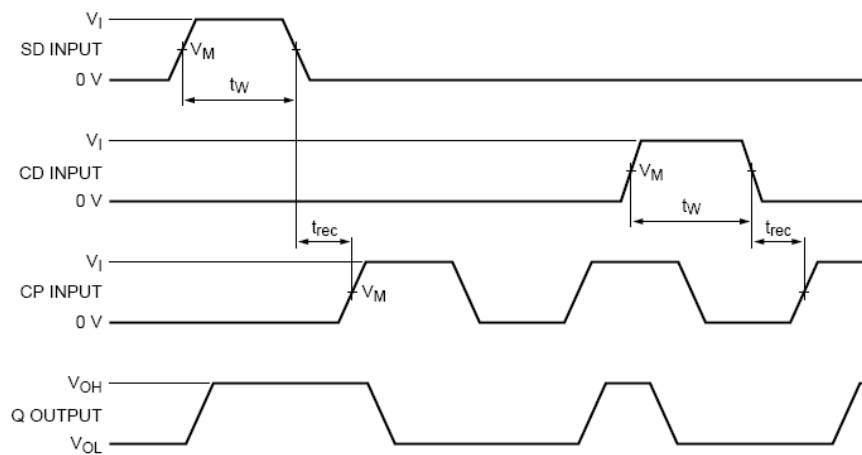
要求：V_{DD}=5V~15V，输入/输出 V_M=0.5V_{DD}

图 4、波形的上升沿、下降沿、转换时间和传输延时



要求: $V_{DD}=5V\sim 15V$, 输入/输出 $V_M=0.5V_{DD}$

图 5、波形建立、保持时间和时钟最小脉宽

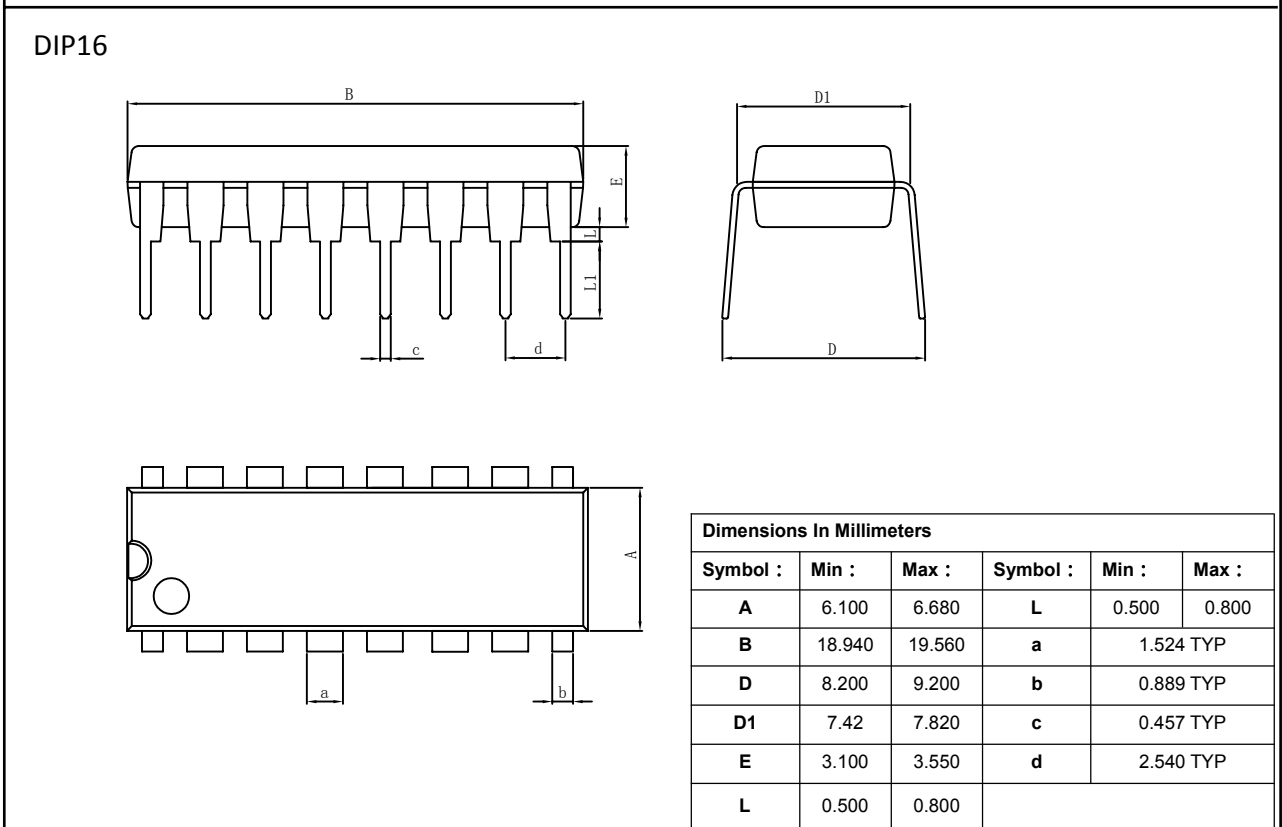
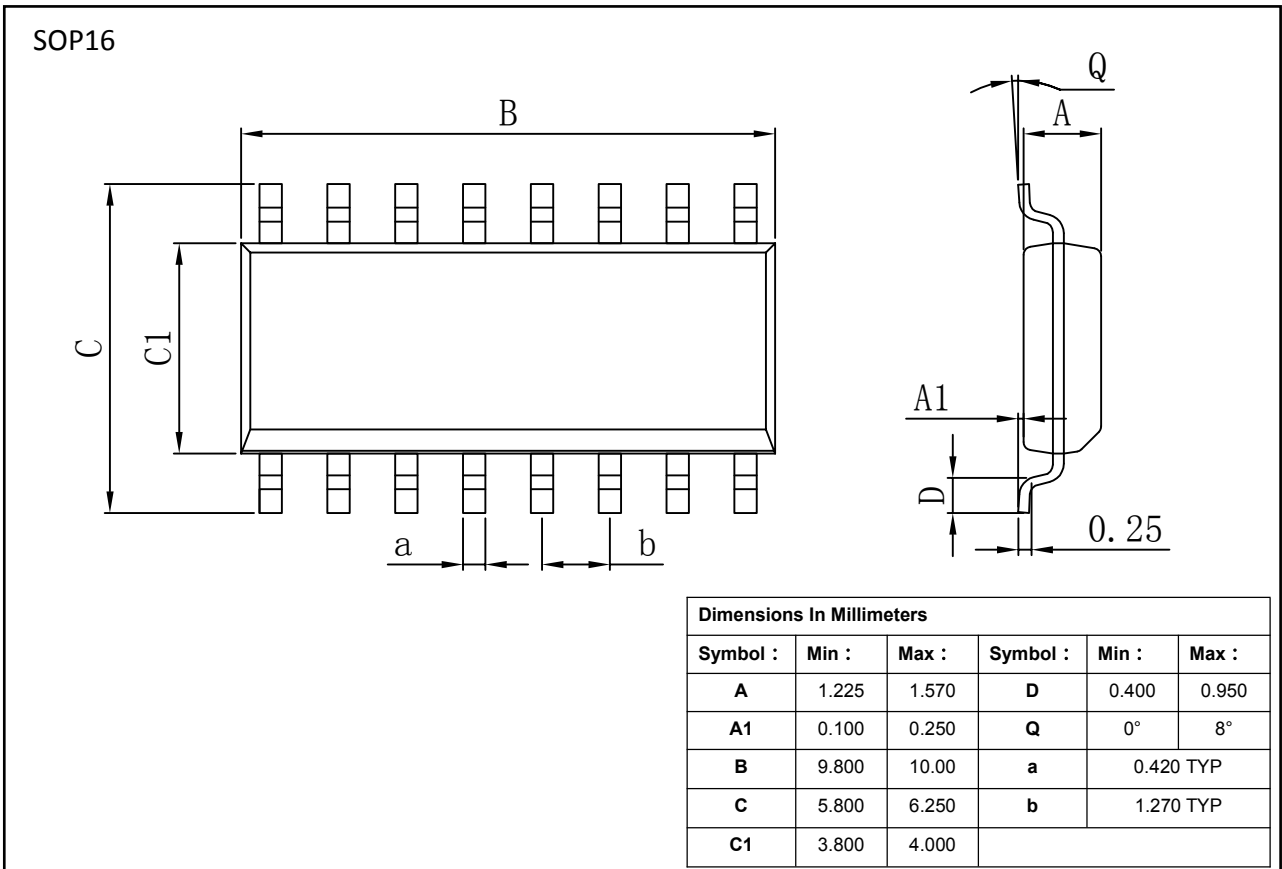


要求: 1、 $V_{DD}=5V\sim 15V$, 输入/输出 $V_M=0.5V_{DD}$

2、 V_{OH} 和 V_{OL} 是负载上的典型输出电压

图 6、波形的脉宽和恢复时间

封装外形



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。

华冠半导体保证公司所生产半导体产品的性能达到在销售时可应用的性能指标。测试和其他质量控制技术的使用只限于华冠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。以上文档资料仅供参考，一切以实物参数为准。

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。