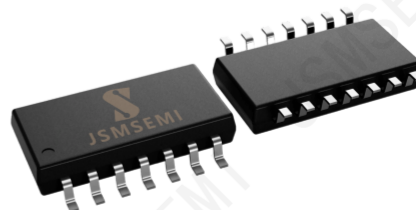


1、概述

74HC/HCT04是6路反相器。输入内置钳位二极管，这样就可以使用限流电阻将输入接口连接到超过 V_{CC} 的电压。

其主要特点如下：

- 输入电平：
74HC04：CMOS 电平
74HCT04：TTL电平
- 工作环境温度范围：-40℃~+125℃
- 封装形式：DIP14/SOP14/TSSOP14



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

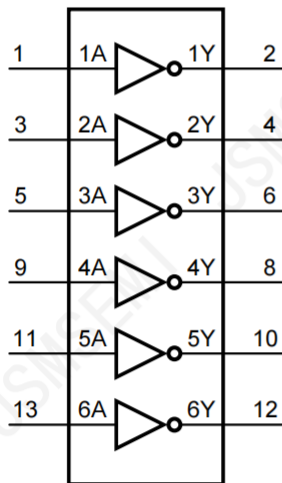


图 1 逻辑符号

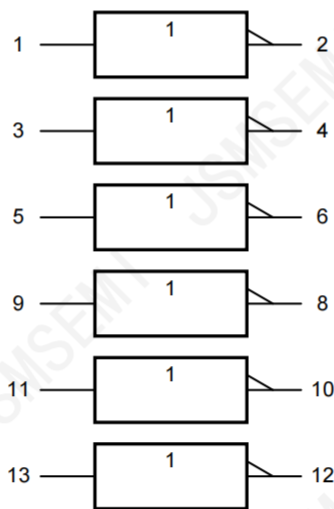


图 2 IEC 逻辑符号

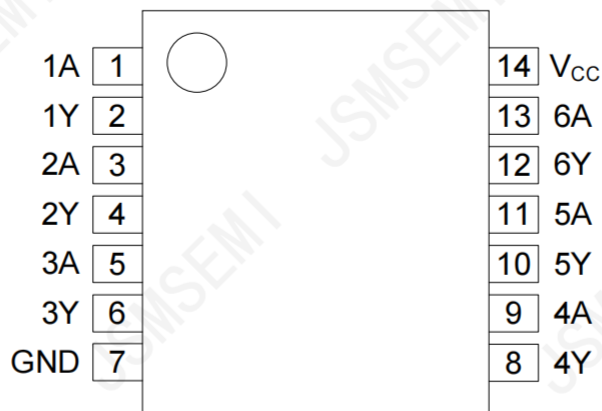


图 3 逻辑框图

Ordering Information

Ordernumber	Package	Marking	Operation Temperature Range	MSL Grade	Ship, Quantity	Green
74HC04D,653-JSM	SOP-14	74HC0T4	-40 to 125℃	3	T&R,2500	RoHS

2.2、引脚排列图



2.3、引脚说明

引脚	符 号	功 能
1	1A	数据输入
2	1Y	数据输出
3	2A	数据输入
4	2Y	数据输出
5	3A	数据输入
6	3Y	数据输出
7	GND	地 (0V)
8	4Y	数据输出
9	4A	数据输入
10	5Y	数据输出
11	5A	数据输入
12	6Y	数据输出
13	6A	数据输入
14	V _{CC}	电源电压

2.4、功能表

输入	输出
nA	nY
L	H
H	L

注：H=高电平；L=低电平

3、电特性

3.1、极限参数

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	条 件	最小	最大	单 位
电源电压	V _{CC}	—	-0.5	+7	V
输入钳位电流	I _{IK}	V _I <-0.5V 或 V _I >V _{CC} +0.5V	—	±20	mA
输出钳位电流	I _{OK}	V _O <-0.5V 或 V _O >V _{CC} +0.5V	—	±20	mA
输出电流	I _O	-0.5V<V _O <V _{CC} +0.5V	—	±25	mA
电源电流	I _{CC}	—	—	50	mA
地电流	I _{GND}	—	-50	—	mA
总功耗	P _{tot}	—	—	500	mW
贮存温度	T _{stg}	—	-65	+150	℃
焊接温度	T _L	10 秒	DIP	245	℃
			SOP/TSSOP	260	

3.2、推荐使用条件

参 数 名 称	符 号	条 件	最小	典型	最大	单 位
74HC04						
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
输入上升和下降 转换速率	$\Delta t / \Delta V$	$V_{CC}=2.0\text{V}$	—	—	625	ns/V
		$V_{CC}=4.5\text{V}$	—	1.67	139	ns/V
		$V_{CC}=6.0\text{V}$	—	—	83	ns/V
工作环境温度	T_{amb}	—	-40	—	+125	$^{\circ}\text{C}$
74HCT04						
电源电压	V_{CC}	—	4.5	5.0	5.5	V
输入电压	V_I	—	0	—	V_{CC}	V
输出电压	V_O	—	0	—	V_{CC}	V
输入上升和下降 转换速率	$\Delta t / \Delta V$	$V_{CC}=2.0\text{V}$	—	—	—	ns/V
		$V_{CC}=4.5\text{V}$	—	1.67	139	ns/V
		$V_{CC}=6.0\text{V}$	—	—	—	ns/V
工作环境温度	T_{amb}	—	-40	—	+125	$^{\circ}\text{C}$

3.3、电气特性

3.3.1、直流参数 1

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
74HC04							
高电平输入电压	V _{IH}	V _{CC} =2.0V		1.5	1.2	—	V
		V _{CC} =4.5V		3.15	2.4	—	V
		V _{CC} =6.0V		4.2	3.2	—	V
低电平输入电压	V _{IL}	V _{CC} =2.0V		—	0.8	0.5	V
		V _{CC} =4.5V		—	2.1	1.35	V
		V _{CC} =6.0V		—	2.8	1.8	V
高电平输出电压	V _{OH}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =-20uA; V _{CC} =2.0V	1.9	2.0	—	V
			I _O =-20uA; V _{CC} =4.5V	4.4	4.5	—	V
			I _O =-20uA; V _{CC} =6.0V	5.9	6.0	—	V
			I _O =-4.0mA; V _{CC} =4.5V	3.98	4.32	—	V
			I _O =-5.2mA; V _{CC} =6.0V	5.48	5.81	—	V
低电平输出电压	V _{OL}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =20uA; V _{CC} =2.0V	—	0	0.1	V
			I _O =20uA; V _{CC} =4.5V	—	0	0.1	V
			I _O =20uA; V _{CC} =6.0V	—	0	0.1	V
			I _O =4.0mA; V _{CC} =4.5V	—	0.15	0.26	V
			I _O =5.2mA; V _{CC} =6.0V	—	0.16	0.26	V
输入漏电流	I _I	V _I = V _{CC} 或GND; V _{CC} =6.0V		—	—	±1	uA
静态电流	I _{CC}	V _I = V _{CC} 或GND; I _O =0A; V _{CC} =6.0V		—	—	2.0	uA
输入电容	C _I	—		—	3.5	—	pF
74HCT04							
高电平输入电压	V _{IH}	V _{CC} =4.5V~5.5V		2.0	1.6	—	V
低电平输入电压	V _{IL}	V _{CC} =4.5V~5.5V		—	1.2	0.8	V
高电平输出电压	V _{OH}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =-20uA; V _{CC} =4.5V	4.4	4.5	—	V
			I _O =-4.0mA; V _{CC} =4.5V	3.98	4.32	—	V
低电平输出电压	V _{OL}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =20uA; V _{CC} =4.5V	—	0	0.1	V
			I _O =5.2mA; V _{CC} =4.5V	—	0.15	0.26	V
输入漏电流	I _I	V _I = V _{CC} 或GND; V _{CC} =6.0V		—	—	±1	uA
静态电流	I _{CC}	V _I = V _{CC} 或GND; I _O =0A; V _{CC} =5.5V		—	—	2.0	uA
串通电流	ΔI _{CC}	每个输入引脚; V _I =V _{CC} -2.1V; I _O =0A; 其他输入在V _{CC} 或GND上; V _{CC} =4.5V~5.5V		—	—	432	uA
输入电容	C _I	—		—	3.5	—	pF

3.3.2、直流参数 2

(除非另有规定, $T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
74HC04							
高电平输入电压	V_{IH}	$V_{CC}=2.0V$		1.5	—	—	V
		$V_{CC}=4.5V$		3.15	—	—	V
		$V_{CC}=6.0V$		4.2	—	—	V
低电平输入电压	V_{IL}	$V_{CC}=2.0V$		—	—	0.5	V
		$V_{CC}=4.5V$		—	—	1.35	V
		$V_{CC}=6.0V$		—	—	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	—	—	V
			$I_O=-20\mu A; V_{CC}=4.5V$	4.4	—	—	V
			$I_O=-20\mu A; V_{CC}=6.0V$	5.9	—	—	V
			$I_O=-4.0mA; V_{CC}=4.5V$	3.84	—	—	V
			$I_O=-5.2mA; V_{CC}=6.0V$	5.34	—	—	V
低电平输出电压	V_{OL}	$V_I=V_{IH}$ 或 V_{IL}	$I_O=20\mu A; V_{CC}=2.0V$	—	—	0.1	V
			$I_O=20\mu A; V_{CC}=4.5V$	—	—	0.1	V
			$I_O=20\mu A; V_{CC}=6.0V$	—	—	0.1	V
			$I_O=4.0mA; V_{CC}=4.5V$	—	—	0.33	V
			$I_O=5.2mA; V_{CC}=6.0V$	—	—	0.33	V
输入漏电流	I_I	$V_I=V_{CC}$ 或GND; $V_{CC}=6.0V$		—	—	± 1	μA
静态电流	I_{CC}	$V_I=V_{CC}$ 或GND; $I_O=0A$; $V_{CC}=6.0V$		—	—	20	μA
74HCT04							
高电平输入电压	V_{IH}	$V_{CC}=4.5V\sim 5.5V$		2.0	—	—	V
低电平输入电压	V_{IL}	$V_{CC}=4.5V\sim 5.5V$		—	—	0.8	V
高电平输出电压	V_{OH}	$V_I=V_{IH}$ 或 V_{IL}	$I_O=-20\mu A; V_{CC}=4.5V$	4.4	—	—	V
			$I_O=-4.0mA; V_{CC}=4.5V$	3.84	—	—	V
低电平输出电压	V_{OL}	$V_I=V_{IH}$ 或 V_{IL}	$I_O=20\mu A; V_{CC}=4.5V$	—	—	0.1	V
			$I_O=5.2mA; V_{CC}=4.5V$	—	—	0.33	V
输入漏电流	I_I	$V_I=V_{CC}$ 或GND; $V_{CC}=6.0V$		—	—	± 1	μA
静态电流	I_{CC}	$V_I=V_{CC}$ 或GND; $I_O=0A$; $V_{CC}=5.5V$		—	—	20	μA
串通电流	ΔI_{CC}	每个输入引脚; $V_I=V_{CC}-2.1V$; $I_O=0A$; 其他输入在 V_{CC} 或GND上; $V_{CC}=4.5V\sim 5.5V$		—	—	540	μA

3.3.3、直流参数 3

(除非另有规定, $T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
74HC04							
高电平输入电压	V _{IH}	V _{CC} =2.0V		1.5	—	—	V
		V _{CC} =4.5V		3.15	—	—	V
		V _{CC} =6.0V		4.2	—	—	V
低电平输入电压	V _{IL}	V _{CC} =2.0V		—	—	0.5	V
		V _{CC} =4.5V		—	—	1.35	V
		V _{CC} =6.0V		—	—	1.8	V
高电平输出电压	V _{OH}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =-20uA; V _{CC} =2.0V	1.9	—	—	V
			I _O =-20uA; V _{CC} =4.5V	4.4	—	—	V
			I _O =-20uA; V _{CC} =6.0V	5.9	—	—	V
			I _O =-4.0mA; V _{CC} =4.5V	3.7	—	—	V
			I _O =-5.2mA; V _{CC} =6.0V	5.2	—	—	V
低电平输出电压	V _{OL}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =20uA; V _{CC} =2.0V	—	—	0.1	V
			I _O =20uA; V _{CC} =4.5V	—	—	0.1	V
			I _O =20uA; V _{CC} =6.0V	—	—	0.1	V
			I _O =4.0mA; V _{CC} =4.5V	—	—	0.4	V
			I _O =5.2mA; V _{CC} =6.0V	—	—	0.4	V
输入漏电流	I _I	V _I =V _{CC} 或GND; V _{CC} =6.0V		—	—	±1	uA
静态电流	I _{CC}	V _I =V _{CC} 或GND; I _O =0A; V _{CC} =6.0V		—	—	40	uA
74HCT04							
高电平输入电压	V _{IH}	V _{CC} =4.5V~5.5V		2.0	—	—	V
低电平输入电压	V _{IL}	V _{CC} =4.5V~5.5V		—	—	0.8	V
高电平输出电压	V _{OH}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =-20uA; V _{CC} =4.5V	4.4	—	—	V
			I _O =-4.0mA; V _{CC} =4.5V	3.7	—	—	V
低电平输出电压	V _{OL}	V _I =V _{IH} 或V _{IL}	I _O =20uA; V _{CC} =4.5V	—	—	0.1	V
			I _O =5.2mA; V _{CC} =4.5V	—	—	0.4	V
输入漏电流	I _I	V _I =V _{CC} 或GND; V _{CC} =6.0V		—	—	±1	uA
静态电流	I _{CC}	V _I =V _{CC} 或GND; I _O =0A; V _{CC} =5.5V		—	—	40	uA
串通电流	ΔI _{CC}	每个输入引脚; V _I =V _{CC} -2.1V; I _O =0A; 其他输入在V _{CC} 或GND上; V _{CC} =4.5V~5.5V		—	—	590	uA

3.3.4、交流参数 1

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
74HC04							
nA, nB到nY的 传输延时	t_{pd}	见图5 ^[1]	$V_{\text{CC}}=2.0\text{V}$	—	25	85	ns
			$V_{\text{CC}}=4.5\text{V}$	—	9	17	ns
			$V_{\text{CC}}=5.0\text{V}; C_{\text{L}}=15\text{pF}$	—	7	—	ns
			$V_{\text{CC}}=6.0\text{V}$	—	7	14	ns
转换时间	t_{t}	见图5 ^[2]	$V_{\text{CC}}=2.0\text{V}$	—	19	75	ns
			$V_{\text{CC}}=4.5\text{V}$	—	7	15	ns
			$V_{\text{CC}}=6.0\text{V}$	—	6	13	ns
功耗电容	C_{PD}	每个封装; $V_{\text{I}}=\text{GND}\sim V_{\text{CC}}^{[3]}$		—	21	—	pF
74HCT04							
nA, nB到nY的 传输延时	t_{pd}	见图5 ^[1]	$V_{\text{CC}}=4.5\text{V}$	—	10	19	ns
			$V_{\text{CC}}=5.0\text{V}; C_{\text{L}}=15\text{pF}$	—	8	—	ns
转换时间	t_{t}	见图5 ^[2]	$V_{\text{CC}}=4.5\text{V}$	—	7	15	ns
功耗电容	C_{PD}	每个封装; $V_{\text{I}}=\text{GND}\sim V_{\text{CC}}-1.5\text{V}^{[3]}$		—	24	—	pF

注:

[1] t_{pd} 与 t_{PLH} 和 t_{PHL} 相同。

[2] t_t 与 t_{THL} 和 t_{TLH} 相同。

[3] C_{PD} 用于确定动态功耗 (P_D 单位为 μW)。

$$P_D=(C_{PD}\times V_{CC}^2\times f_i\times N)+\sum(C_L\times V_{CC}^2\times f_o), \text{ 其中:}$$

f_i =输入频率, 单位为MHz;

f_o =输出频率, 单位为MHz;

C_L =输出负载电容, 单位为pF;

V_{CC} =电源电压, 单位为V;

N =输入开关数;

$\sum(C_L\times V_{CC}^2\times f_o)$ =输出总和。

3.3.5、交流参数 2

(除非另有规定, $T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
74HC04							
nA, nB到nY的 传输延时	t_{pd}	见图5 ^[1]	$V_{CC}=2.0V$	—	—	105	ns
			$V_{CC}=4.5V$	—	—	21	ns
			$V_{CC}=6.0V$	—	—	18	ns
转换时间	t_t	见图5 ^[2]	$V_{CC}=2.0V$	—	—	95	ns
			$V_{CC}=4.5V$	—	—	19	ns
			$V_{CC}=6.0V$	—	—	16	ns
74HCT04							
nA, nB到nY的 传输延时	t_{pd}	见图5 ^[1]	$V_{CC}=4.5V$	—	—	24	ns
转换时间	t_t	见图5 ^[2]	$V_{CC}=4.5V$	—	—	19	ns

注:

[1] t_{pd} 与 t_{PLH} 和 t_{PHL} 相同。

[2] t_t 与 t_{THL} 和 t_{TLH} 相同。

3.3.6、交流参数 3

(除非另有规定, $T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
74HC04							
nA, nB到nY的 传输延时	t_{pd}	见图5 ^[1]	$V_{CC}=2.0V$	—	—	130	ns
			$V_{CC}=4.5V$	—	—	26	ns
			$V_{CC}=6.0V$	—	—	22	ns
转换时间	t_t	见图5 ^[2]	$V_{CC}=2.0V$	—	—	110	ns
			$V_{CC}=4.5V$	—	—	22	ns
			$V_{CC}=6.0V$	—	—	19	ns
74HCT04							
nA, nB到nY的 传输延时	t_{pd}	见图5 ^[1]	$V_{CC}=4.5V$	—	—	29	ns
转换时间	t_t	见图5 ^[2]	$V_{CC}=4.5V$	—	—	22	ns

注:

[1] t_{pd} 与 t_{PLH} 和 t_{PHL} 相同。

[2] t_t 与 t_{THL} 和 t_{TLH} 相同。

4、测试线路

4.1、交流测试线路

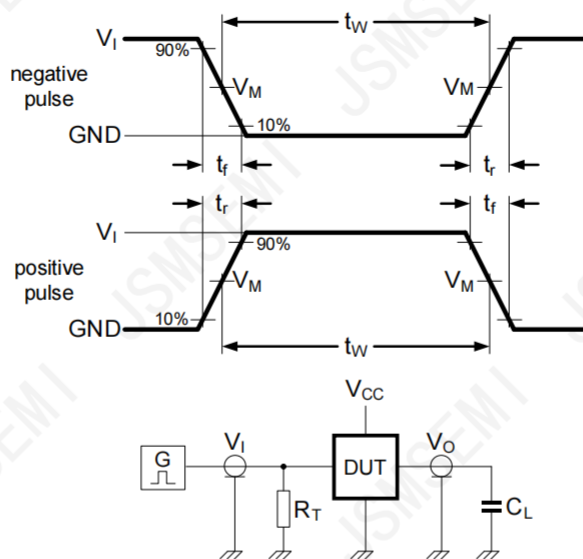


图4 测量开关时间的测试电路

测试电路的定义:

C_L =负载电容, 包括探针、夹子上的电容

R_T =终端电阻须与信号发生器的输出阻抗 Z_o 匹配

4.2、交流测试波形

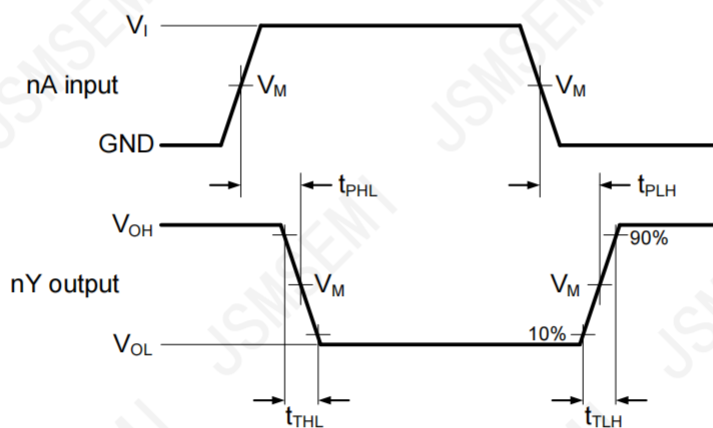


图5 输入 (nA) 到输出 (nB) 传输延迟及输出转换时间

4.3、测试点

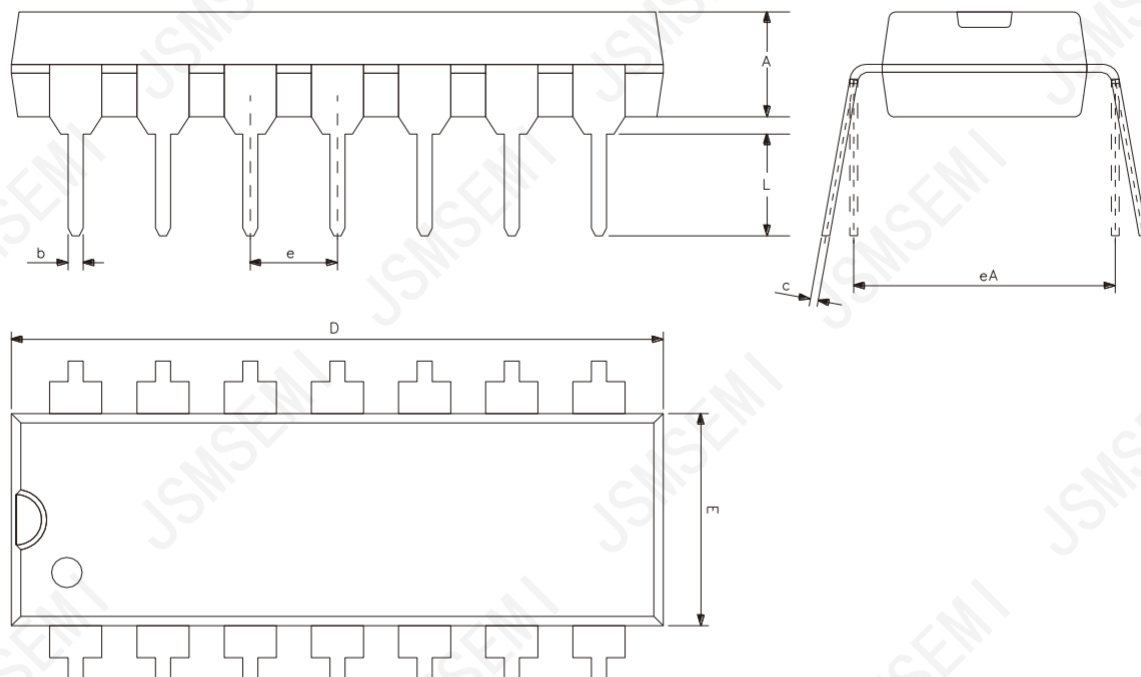
类型	输入	输出
	V_M	V_M
74HC04	$0.5 \times V_{CC}$	$0.5 \times V_{CC}$
74HCT04	1.3V	1.3V

4.4、测试数据

类型	输入		负载	测试
	V_I	t_r, t_f	C_L	
74HC04	V_{CC}	6.0ns	15pF, 50pF	t_{PLH}, t_{PHL}
74HCT04	3.0V	6.0ns	15pF, 50pF	t_{PLH}, t_{PHL}

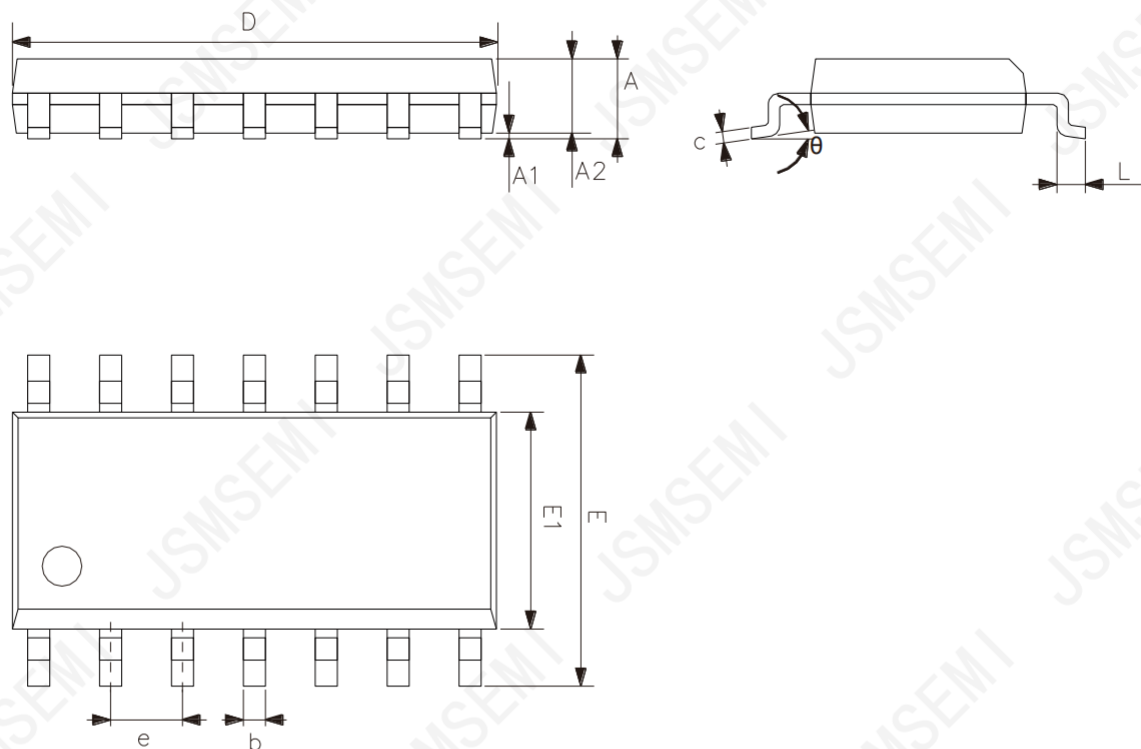
5、封装尺寸与外形图

5.1、DIP14 外形图与封装尺寸



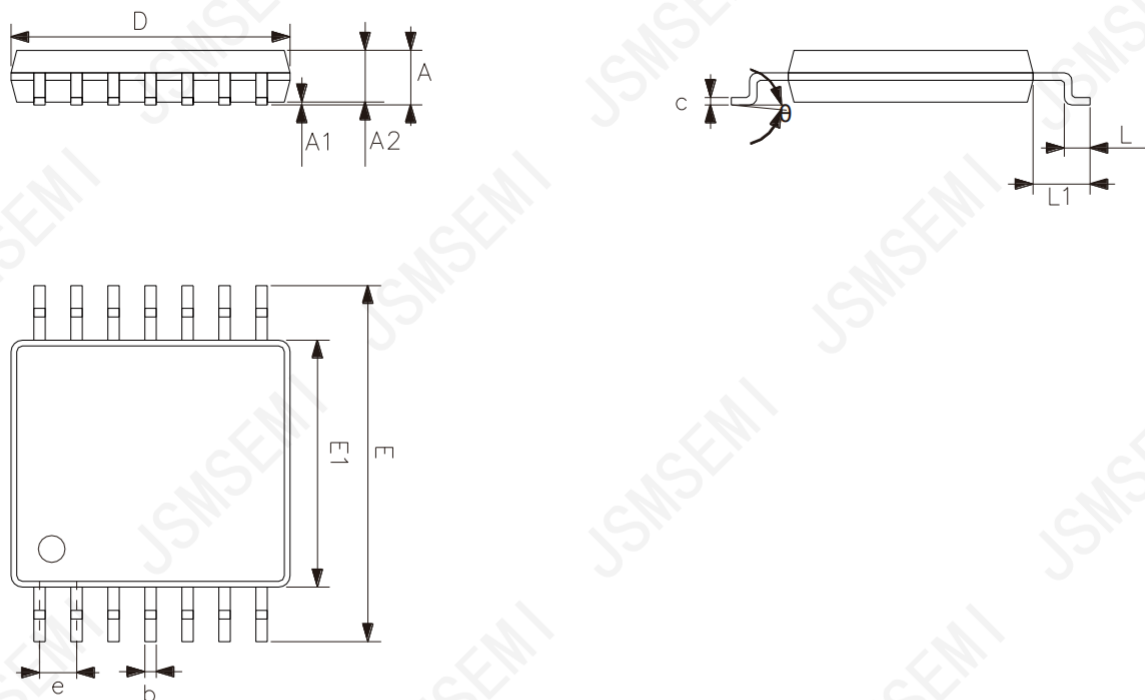
符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	3.05	3.60
b	0.33	0.56
c	0.20	0.36
D	18.80	19.40
E	6.20	6.60
e	2.54	
eA	7.62	10.90
L	2.92	—

5.2、SOP14 外形图与封装尺寸



符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.50	1.75
A1	0.05	0.25
A2	1.30	—
b	0.33	0.50
c	0.19	0.25
D	8.43	8.76
E	5.80	6.25
E1	3.75	4.00
e	1.27	
L	0.40	0.89
θ	0°	8°

5.3、TSSOP14 外形图与封装尺寸



符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	—	1.20
A1	0.05	0.15
A2	0.80	1.05
b	0.19	0.30
c	0.09	0.20
D	4.90	5.10
E1	4.30	4.50
E	6.20	6.60
e	0.65	
L	0.45	0.75
L1	1.00	
θ	0°	8°

6、声明及注意事项

6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBBs)	多溴联苯醚 (PBD Es)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苯酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×：表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

6.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不承担任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。