



HEF4093(LX)

4路2输入施密特与非门

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2022-06-A1	2022-06	新制
2023-04-B1	2023-04	更换模板
2023-09-B2	2023-09	修改参数



目 录

1、概 述.....	3
2、功能框图及引脚说明.....	5
2.1、功能框图.....	5
2.2、引脚排列图.....	5
2.3、引脚说明.....	6
2.4、功能表.....	6
3、电特性.....	6
3.1、极限参数.....	6
3.2、推荐使用条件.....	7
3.3、电气特性.....	7
3.3.1、直流参数 1.....	7
3.3.2、直流参数 2.....	8
3.3.3、交流参数.....	8
3.3.4、传输特性 1.....	8
3.3.5、传输特性 2.....	9
4、测试线路.....	10
4.1、交流测试线路.....	10
4.2、交流测试波形.....	10
4.3、传输特性波形.....	10
4.4、测试点.....	11
4.5、测试数据.....	11
5、封装尺寸与外形图.....	12
5.1、DIP14 外形图与封装尺寸.....	12
5.2、SOP14 外形图与封装尺寸.....	13
5.3、TSSOP14 外形图与封装尺寸.....	14
6、声明及注意事项.....	15
6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	15
6.2、注意.....	15



1、概述

HEF4093是一个4路2输入与非门。每个输入都有一个施密特触发器电路。

正阈值电压 V_{T+} 和负阈值电压 V_{T-} 的值不一样。正阈值电压 V_{T+} 和负阈值电压 V_{T-} 之间的差异被定义为迟滞电压 V_H 。

它的工作电压为3V~15V。未使用的输入必须连接到 V_{DD} , V_{SS} 或其他输入。

其主要特点如下:

- 电源电压范围: 3V~15V
- 施密特输入工作
- 全静态工作
- 5V, 10V和15V参数额定值
- 标准对称输出特性
- 工作环境温度范围为-40°C~+125°C
- 封装形式: SOP14/TSSOP14



订购信息:

编带:

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
HEF4093BT(LX)	SOP14	HEF4093BT	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸: 8.7mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
HEF4093BTT(LX)	TSSOP14	HEF4093	5000PCS/盘	10000PCS/盒	塑封体尺寸: 5.0mm×4.4mm 引脚间距: 0.65mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

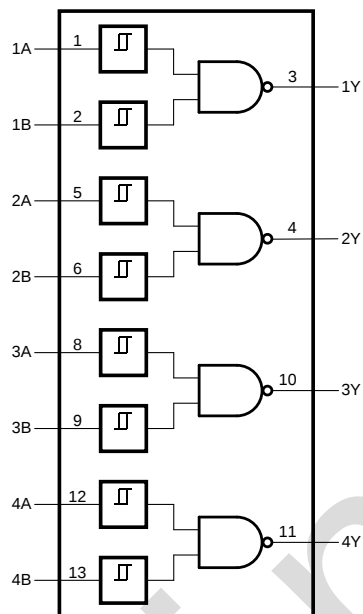


图 1 功能框图

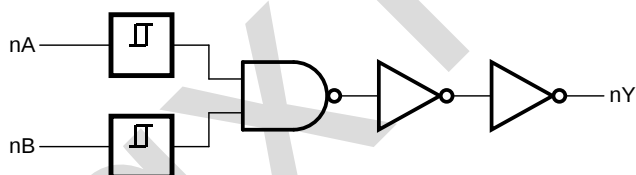
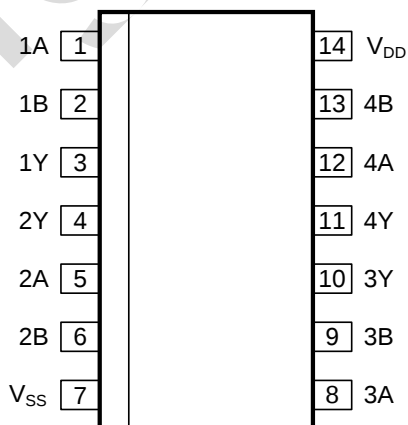


图 2 逻辑框图

2.2、引脚排列图





灵星芯微 用心经营

2.3、引脚说明

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

2.4、功能表

输入		输出
nA	nB	nY
L	L	H
L	H	H
H	L	H
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℃, V_{SS}=0V)

参 数 名 称	符 号	条 件	最小	最大	单 位
电源电压	V _{DD}	—	-0.5	+18	V
直流输入电流	I _{IK}	任何一个输入	—	±10	mA
输入电压	V _I	所有输入	-0.5	V _{DD} +0.5	V
贮存温度	T _{stg}	—	-65	+150	℃
总功耗	P _{tot}	—	—	500	mW
设备功耗	P	每个输出晶体管	—	100	mW
焊接温度	T _L	10 秒	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
电源电压	V_{DD}	—	3	—	15	V
工作环境温度	T_{amb}	在自由空气中	-40	—	+125	°C

3.3、电气特性

3.3.1、直流参数 1

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

参数名称	符号	测试条件 (V)			$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$			单位
		V_O	V_{IN}	V_{DD}	最小	典型	最大	
静态电流	I_{DD}	—	0, 5	5	—	—	1	μA
		—	0, 10	10	—	—	2	μA
		—	0, 15	15	—	—	4	μA
低电平输出电流	I_{OL}	0.4	0, 5	5	0.51	1	—	mA
		0.5	0, 10	10	1.3	2.6	—	mA
		1.5	0, 15	15	3.4	6.8	—	mA
高电平输出电流	I_{OH}	4.6	0, 5	5	-0.51	-1	—	mA
		2.5	0, 5	5	-1.6	-3.2	—	mA
		9.5	0, 10	10	-1.3	-2.6	—	mA
		13.5	0, 15	15	-3.4	-6.8	—	mA
低电平输出电压	V_{OL}	—	0, 5	5	—	0	0.05	V
		—	0, 10	10	—	0	0.05	V
		—	0, 15	15	—	0	0.05	V
高电平输出电压	V_{OH}	—	0, 5	5	4.95	5	—	V
		—	0, 10	10	9.95	10	—	V
		—	0, 15	15	14.95	15	—	V
输入漏电流	I_I	—	0, 15	15	—	—	± 1	μA



3.3.2、直流参数 2

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

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件 (V)			$T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}$		$T_{amb}=+85^{\circ}\text{C}$		$T_{amb}=+125^{\circ}\text{C}$		单 位
		V_O	V_{IN}	V_{DD}	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
静态电流	I_{DD}	—	0, 5	5	—	1	—	30	—	30	μA
		—	0, 10	10	—	2	—	60	—	60	μA
		—	0, 15	15	—	4	—	120	—	120	μA
低电平输出 电流	I_{OL}	0.4	0, 5	5	0.61	—	0.42	—	0.36	—	mA
		0.5	0, 10	10	1.5	—	1.1	—	0.9	—	mA
		1.5	0, 15	15	4	—	2.8	—	2.4	—	mA
高电平输出 电流	I_{OH}	4.6	0, 5	5	-0.61	—	-0.42	—	-0.36	—	mA
		2.5	0, 5	5	-1.8	—	-1.3	—	-1.15	—	mA
		9.5	0, 10	10	-1.5	—	-1.1	—	-0.9	—	mA
		13.5	0, 15	15	-4	—	-2.8	—	-2.4	—	mA
低电平输出 电压	V_{OL}	—	0, 5	5	—	0.05	—	0.05	—	0.05	V
		—	0, 10	10	—	0.05	—	0.05	—	0.05	V
		—	0, 15	15	—	0.05	—	0.05	—	0.05	V
高电平输出 电压	V_{OH}	—	0, 5	5	4.95	—	4.95	—	4.95	—	V
		—	0, 10	10	9.95	—	9.95	—	9.95	—	V
		—	0, 15	15	14.95	—	14.95	—	14.95	—	V
输入漏电流	I_I	—	0, 15	15	—	± 1	—	± 1	—	± 1	μA

3.3.3、交流参数

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$, $t_r, t_f=20\text{ns}$, $C_L=50\text{pF}$, $R_L=200\text{k}\Omega$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	最小	典型	最大	单 位
传输延时	t_{PHL}, t_{PLH}	见图4 $V_{DD}=5\text{V}$	—	45	100	ns
		$V_{DD}=10\text{V}$	—	25	60	ns
		$V_{DD}=15\text{V}$	—	20	50	ns
转换时间	t_{THL}, t_{TLH}	见图4 $V_{DD}=5\text{V}$	—	30	70	ns
		$V_{DD}=10\text{V}$	—	25	60	ns
		$V_{DD}=15\text{V}$	—	20	50	ns
输入电容	C_I	任何输入	—	5	7.5	pF

3.3.4、传输特性 1

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

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件 (V)			$T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$			单 位
		V_O	V_{IN}	V_{DD}	最小	典型	最大	
正阈值电压	V_{T+}	—	[1]	5	2.2	2.9	3.6	V
		—	[1]	10	4.6	5.9	7.1	V
		—	[1]	15	6.8	8.8	10.8	V
		—	[2]	5	2.6	3.3	4	V
		—	[2]	10	5.6	7	8.2	V
		—	[2]	15	6.3	9.4	12.7	V



负阈值电压	V_{T-}	—	[1]	5	0.9	1.9	2.8	V
		—	[1]	10	2.5	3.9	5.2	V
		—	[1]	15	4	5.8	7.4	V
		—	[2]	5	1.4	2.3	3.2	V
		—	[2]	10	3.4	5.1	6.6	V
		—	[2]	15	4.8	7.3	9.6	V
滞后电压	V_H	—	[1]	5	0.3	0.9	1.6	V
		—	[1]	10	1.2	2.3	3.4	V
		—	[1]	15	1.6	3.5	5	V
		—	[2]	5	0.3	0.9	1.6	V
		—	[2]	10	1.2	2.3	3.4	V
		—	[2]	15	1.6	3.5	5	V

注:

[1] 在端口1, 5, 8, 12或2, 6, 9, 13上接输入; 其他输入接到 V_{DD}

[2] 在端口1和2, 5和6, 8和9或12和13上接输入; 其他输入接到 V_{DD}

[3] 见图5和图6

3.3.5、传输特性 2

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

参数名称	符号	测试条件 (V)			$T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}$		$T_{amb}=+85^{\circ}\text{C}$		$T_{amb}=+125^{\circ}\text{C}$		单位
		V_O	V_{IN}	V_{DD}	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
正阈值电压	V_{T+}	—	[1]	5	2.2	3.6	2.2	3.6	2.2	3.6	V
		—	[1]	10	4.6	7.1	4.6	7.1	4.6	7.1	V
		—	[1]	15	6.8	10.8	6.8	10.8	6.8	10.8	V
		—	[2]	5	2.6	4	2.6	4	2.6	4	V
		—	[2]	10	5.6	8.2	5.6	8.2	5.6	8.2	V
		—	[2]	15	6.3	12.7	6.3	12.7	6.3	12.7	V
负阈值电压	V_{T-}	—	[1]	5	0.9	2.8	0.9	2.8	0.9	2.8	V
		—	[1]	10	2.5	5.2	2.5	5.2	2.5	5.2	V
		—	[1]	15	4	7.4	4	7.4	4	7.4	V
		—	[2]	5	1.4	3.2	1.4	3.2	1.4	3.2	V
		—	[2]	10	3.4	6.6	3.4	6.6	3.4	6.6	V
		—	[2]	15	4.8	9.6	4.8	9.6	4.8	9.6	V
滞后电压	V_H	—	[1]	5	0.3	1.6	0.3	1.6	0.3	1.6	V
		—	[1]	10	1.2	3.4	1.2	3.4	1.2	3.4	V
		—	[1]	15	1.6	5	1.6	5	1.6	5	V
		—	[2]	5	0.3	1.6	0.3	1.6	0.3	1.6	V
		—	[2]	10	1.2	3.4	1.2	3.4	1.2	3.4	V
		—	[2]	15	1.6	5	1.6	5	1.6	5	V

注:

[1] 在端口1, 5, 8, 12或2, 6, 9, 13上接输入; 其他输入接到 V_{DD}

[2] 在端口1和2, 5和6, 8和9或12和13上接输入; 其他输入接到 V_{DD}

[3] 见图5和图6



4、测试线路

4.1、交流测试线路

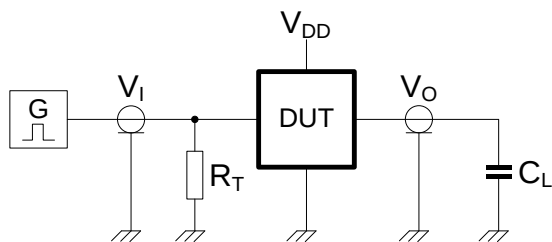


图3 开关时间的测试电路

测试电路的定义:

DUT=被测设备

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

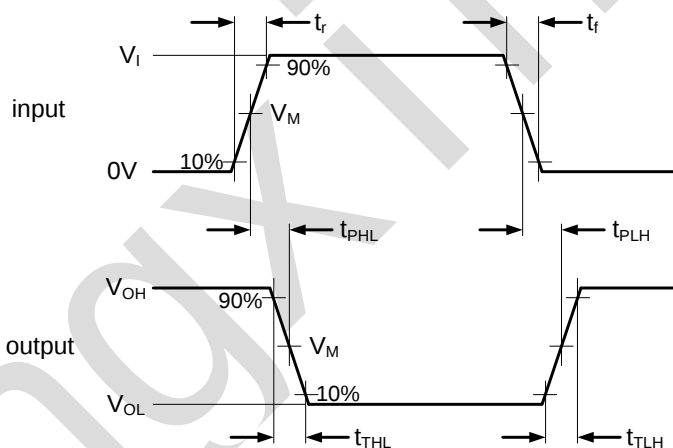


图4 传输延时和输出转换时间

4.3、传输特性波形

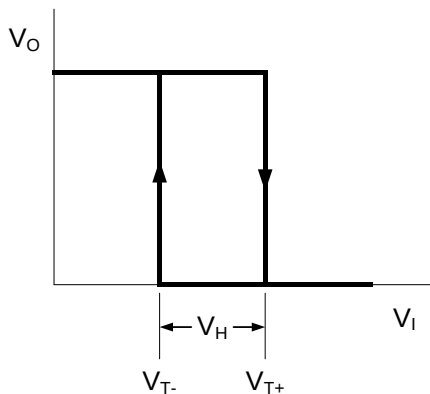


图5 传输特性

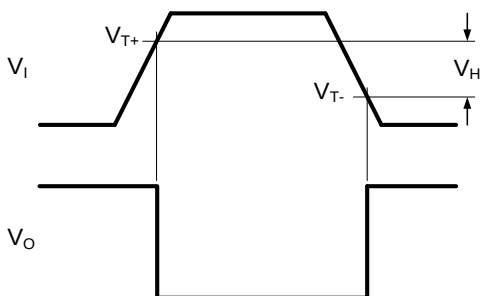


图6 显示 V_{T+} , V_{T-} （介于30%和70%之间）和 V_H 定义的波形

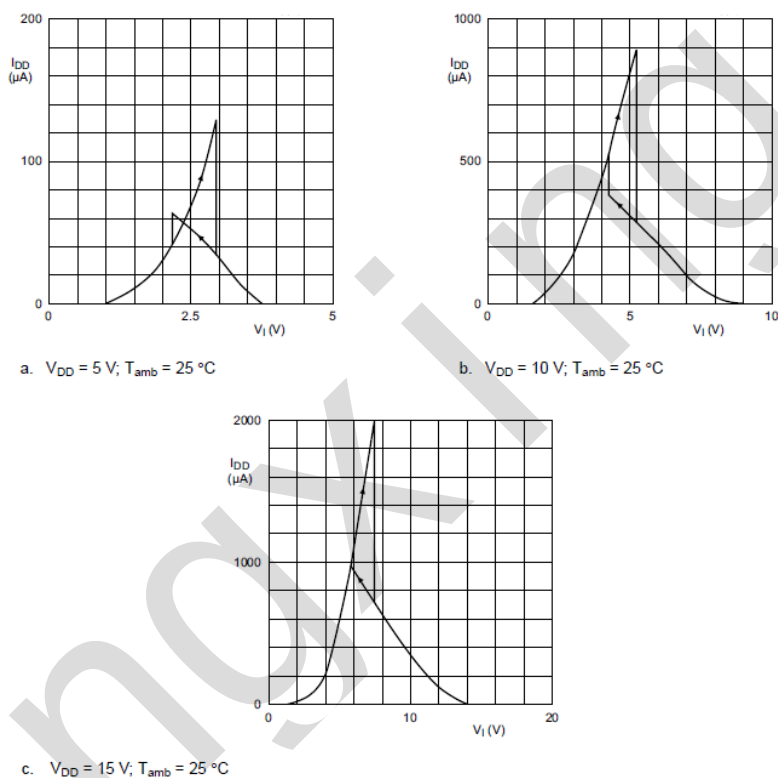


图7 典型漏电流与输入的关系

4.4、测试点

电源电压	输入	输出
V_{DD}	V_M	V_M
5V~15V	$0.5 \times V_{DD}$	$0.5 \times V_{DD}$

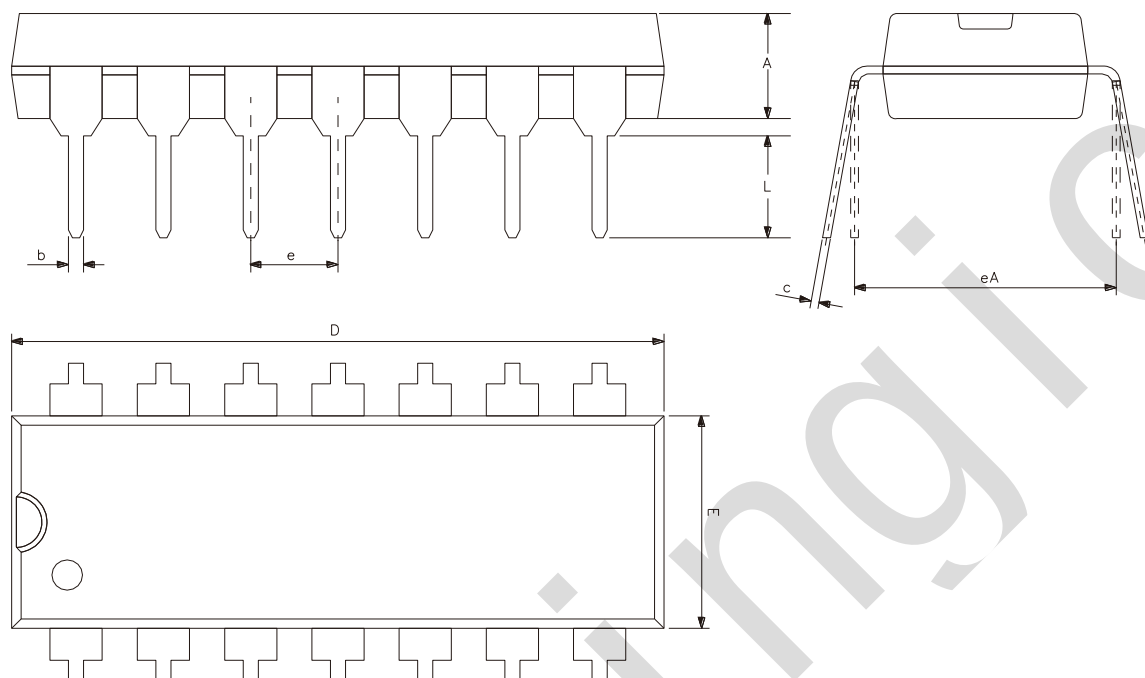
4.5、测试数据

电源电压	输入		负载
V_{DD}	V_I	t_r, t_f	C_L
5V~15V	V_{SS} 或 V_{DD}	$\leq 20\text{ns}$	50pF



5、封装尺寸与外形图

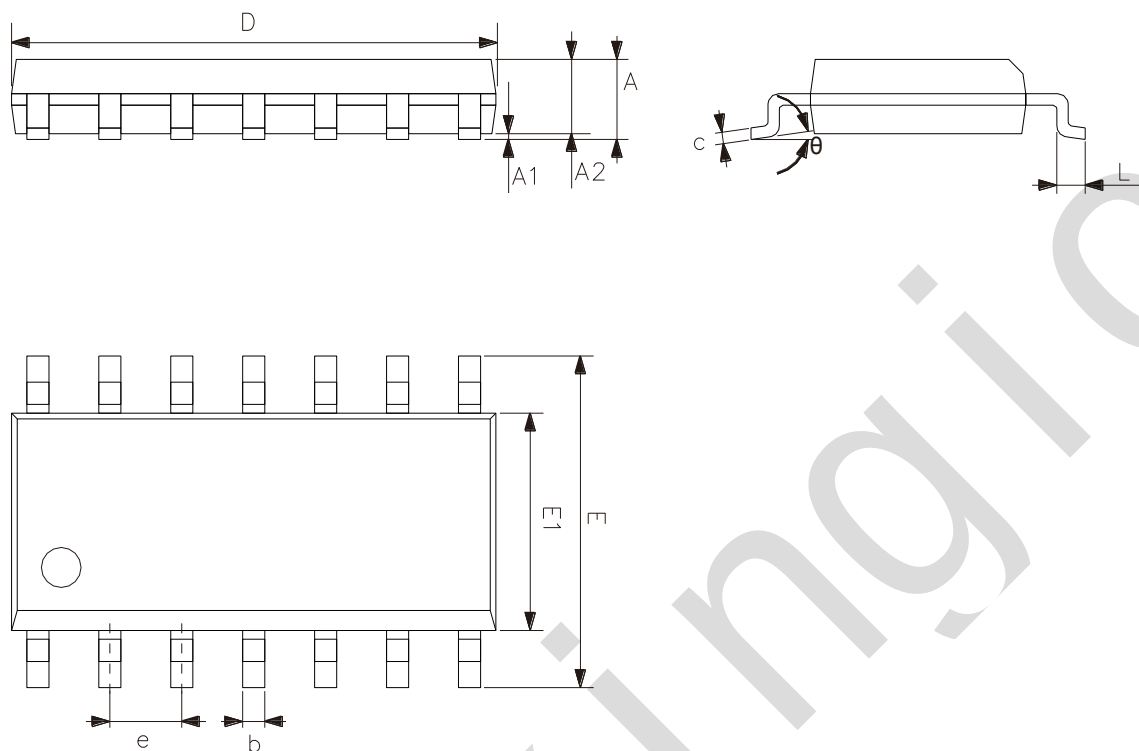
5.1、DIP14 外形图与封装尺寸



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	—



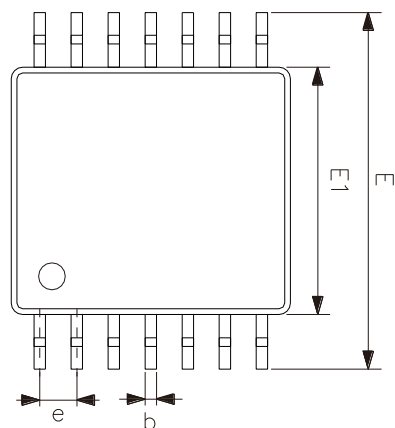
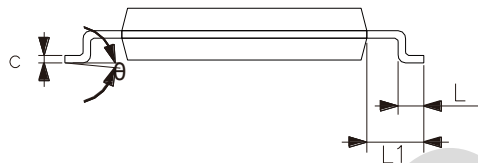
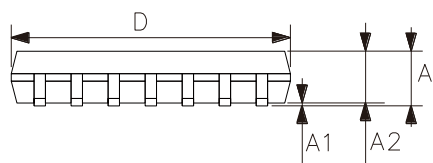
5.2、SOP14 外形图与封装尺寸



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, 本公司不负任何赔偿责任。

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。