

## 概述

CD4093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VDD, VSS或其他输入。

## 特点

- 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~+85°C
- 封装形式：DIP14/ SOP14/TSSOP14

## 订购信息

设备	包类型	标记	包装	包装数量

## 2、功能框图及引脚说明

### 2.1、功能框图

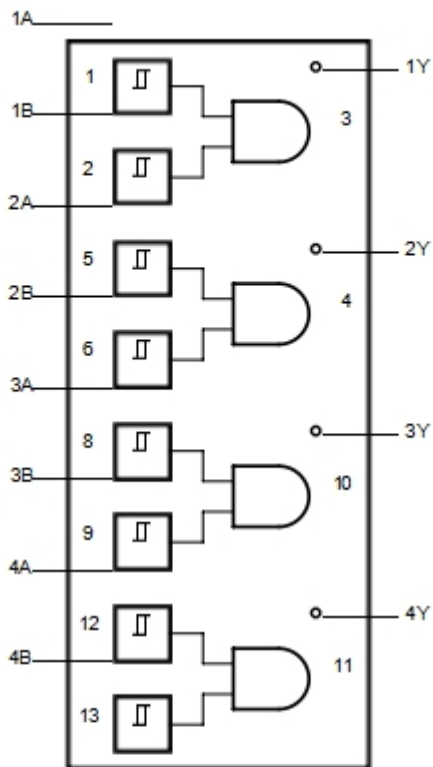


图 1 功能框图

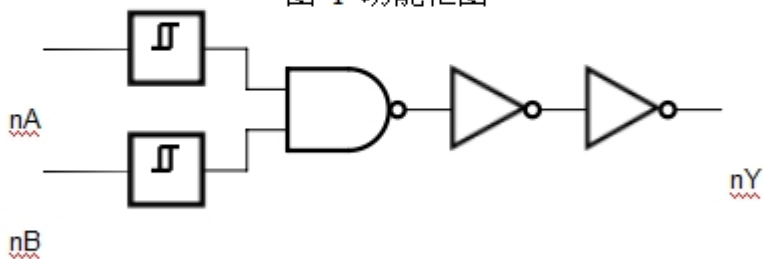
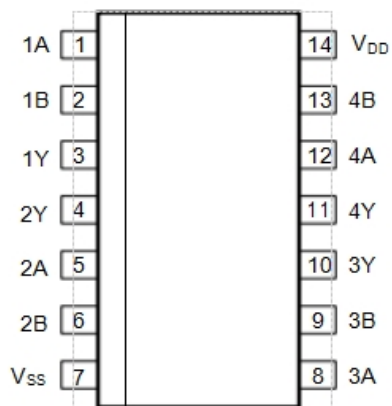


图 2 逻辑框图

### 2.2、引脚排列图



### 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 <sub>SS</sub>	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 <sub>DD</sub>	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<sub>amb</sub>=25℃，V<sub>SS</sub>=0V)

参 数 名 称	符 号	条 件	最小	最大	单 位
电源电压	V <sub>DD</sub>	—	-0.5	+18	V
直流输入电流	I <sub>IK</sub>	任何一个输入	—	±10	mA
输入电压	V <sub>I</sub>	所有输入	-0.5	V <sub>DD</sub> +0.5	V
贮存温度	T <sub>stg</sub>	—	-65	+150	℃
总功耗	P <sub>tot</sub>	—	—	500	mW
设备功耗	P	每个输出晶体管	—	100	mW
焊接温度	T <sub>L</sub>	10 秒	DIP	245	℃
			SOP	250	℃

注：

- [1] DIP14 封装：高于 70℃，P<sub>tot</sub>值以 12mW/K 线性降低。
- [2] SOP14 封装：高于 70℃，P<sub>tot</sub>值以 8mW/K 线性降低。
- [3] (T)SSOP14 封装：高于 60℃，P<sub>tot</sub>值以 5.5mW/K 线性降低。

### 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 <sub>DD</sub>	—	3	—	15	V
工作环境温度	T <sub>amb</sub>	在自由空气中	-40	—	+85	℃

### 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	—	0.02	1	uA
		—	0, 10	10	—	0.02	2	uA
		—	0, 15	15	—	0.02	4	uA
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
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	—	$\pm 10^{-5}$	$\pm 0.1$	uA

#### 3.3.2、直流参数 2

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

参数名称	符号	测试条件 (V)			$T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}$		$T_{amb}=+85^{\circ}\text{C}$		单位
		$V_O$	$V_{IN}$	$V_{DD}$	最小	最大	最小	最大	
静态电流	$I_{DD}$	—	0, 5	5	—	1	—	30	uA
		—	0, 10	10	—	2	—	60	uA
		—	0, 15	15	—	4	—	120	uA
低电平输出电流	$I_{OL}$	0.4	0, 5	5	0.61	—	0.42	—	mA
		0.5	0, 10	10	1.5	—	1.1	—	mA
		1.5	0, 15	15	4	—	2.8	—	mA
高电平输出电流	$I_{OH}$	4.6	0, 5	5	-0.61	—	-0.42	—	mA
		2.5	0, 5	5	-1.8	—	-1.3	—	mA
		9.5	0, 10	10	-1.5	—	-1.1	—	mA
低电平输出电压	$V_{OL}$	—	0, 5	5	—	0.05	—	0.05	V
		—	0, 10	10	—	0.05	—	0.05	V
		—	0, 15	15	—	0.05	—	0.05	V
高电平输出电压	$V_{OH}$	—	0, 5	5	4.95	—	4.95	—	V
		—	0, 10	10	9.95	—	9.95	—	V
		—	0, 15	15	14.95	—	14.95	—	V
输入漏电流	$I_I$	—	0, 15	15	—	$\pm 0.1$	—	$\pm 1$	uA

**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	$V_{DD}=5\text{V}$	—	190	380	ns
			$V_{DD}=10\text{V}$	—	90	180	ns
传输延时	$t_{PHL}$ , $t_{PLH}$	见图4	$V_{DD}=5\text{V}$	—	190	380	ns
			$V_{DD}=10\text{V}$	—	90	180	ns
			$V_{DD}=15\text{V}$	—	65	130	ns
转换时间	$t_{THL}$ , $t_{TLH}$	见图4	$V_{DD}=5\text{V}$	—	100	200	ns
			$V_{DD}=10\text{V}$	—	50	100	ns
			$V_{DD}=15\text{V}$	—	40	80	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,  $T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SS}=0\text{V}$ )

参数名称	符号	测试条件 (V)			$T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}$		$T_{amb}=+85^{\circ}\text{C}$		单位
		$V_O$	$V_{IN}$	$V_{DD}$	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	V
		—	[1]	10	4.6	7.1	4.6	7.1	V
		—	[1]	15	6.8	10.8	6.8	10.8	V
		—	[2]	5	2.6	4	2.6	4	V
		—	[2]	10	5.6	8.2	5.6	8.2	V
		—	[2]	15	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	V
		—	[1]	10	2.5	5.2	2.5	5.2	V
		—	[1]	15	4	7.4	4	7.4	V
		—	[2]	5	1.4	3.2	1.4	3.2	V
		—	[2]	10	3.4	6.6	3.4	6.6	V
		—	[2]	15	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	V
		—	[1]	10	1.2	3.4	1.2	3.4	V
		—	[1]	15	1.6	5	1.6	5	V
		—	[2]	5	0.3	1.6	0.3	1.6	V
		—	[2]	10	1.2	3.4	1.2	3.4	V
		—	[2]	15	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

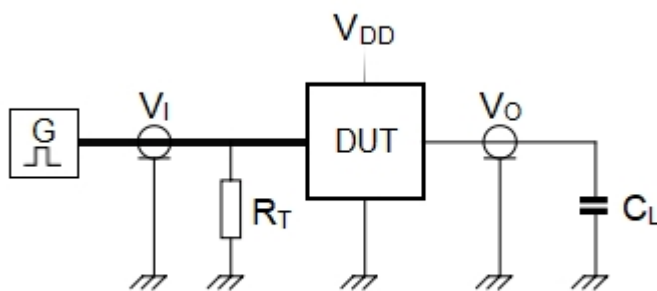


图3 开关时间的测试电路

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

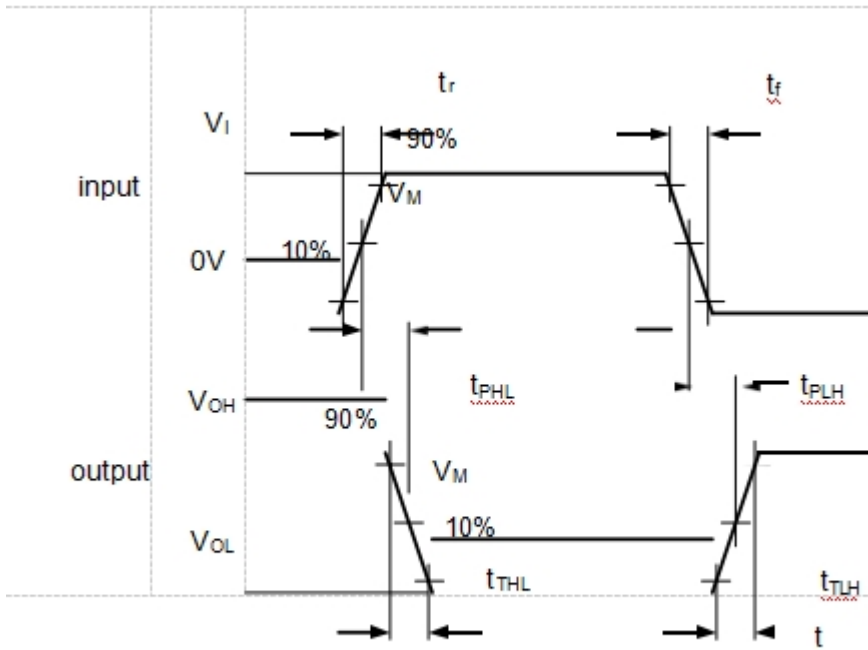


图4 传输延时和输出转换时间

### 4.3、传输特性波形

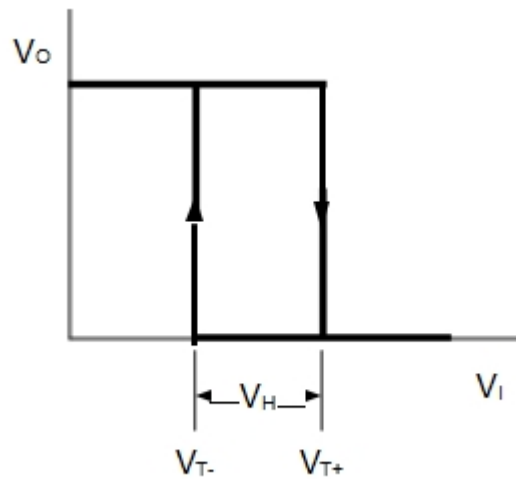


图5 传输特性

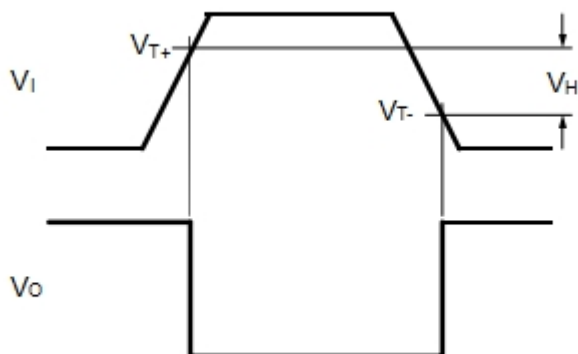


图6 显示 $V_{T+}$ ,  $V_{T-}$  (介于30%和70%之间)和 $V_H$ 定义的波形

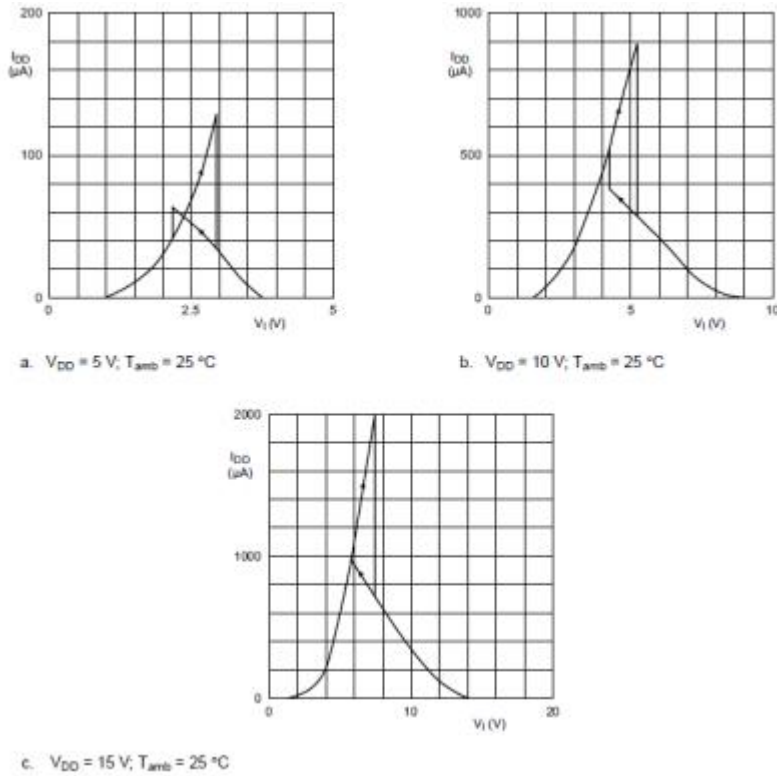


图7 典型漏电流与输入的关系

#### 4.4、测试点

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

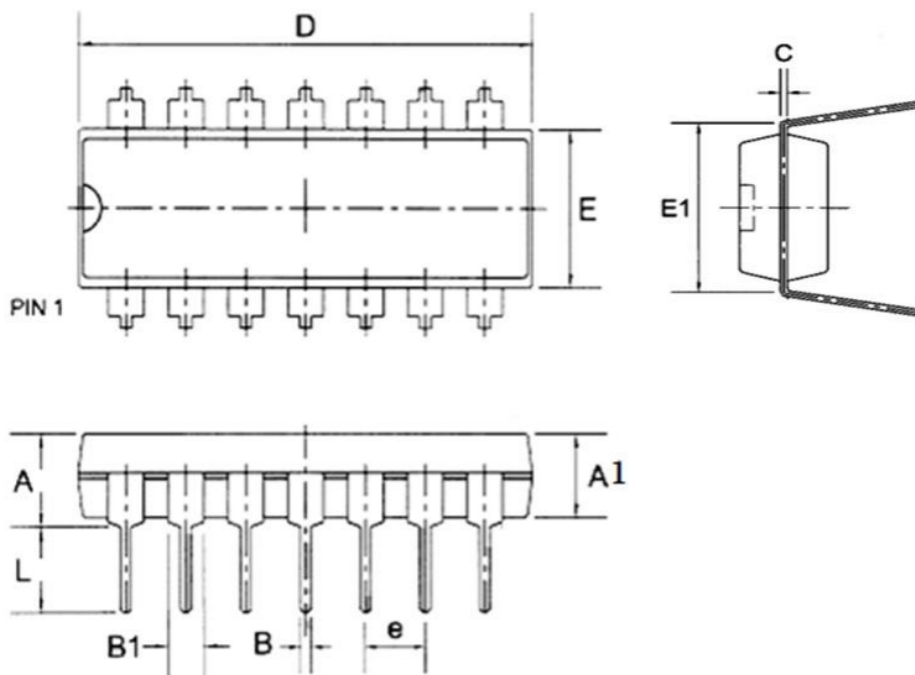
#### 4.5、测试数据

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

### 封装外形及尺寸图

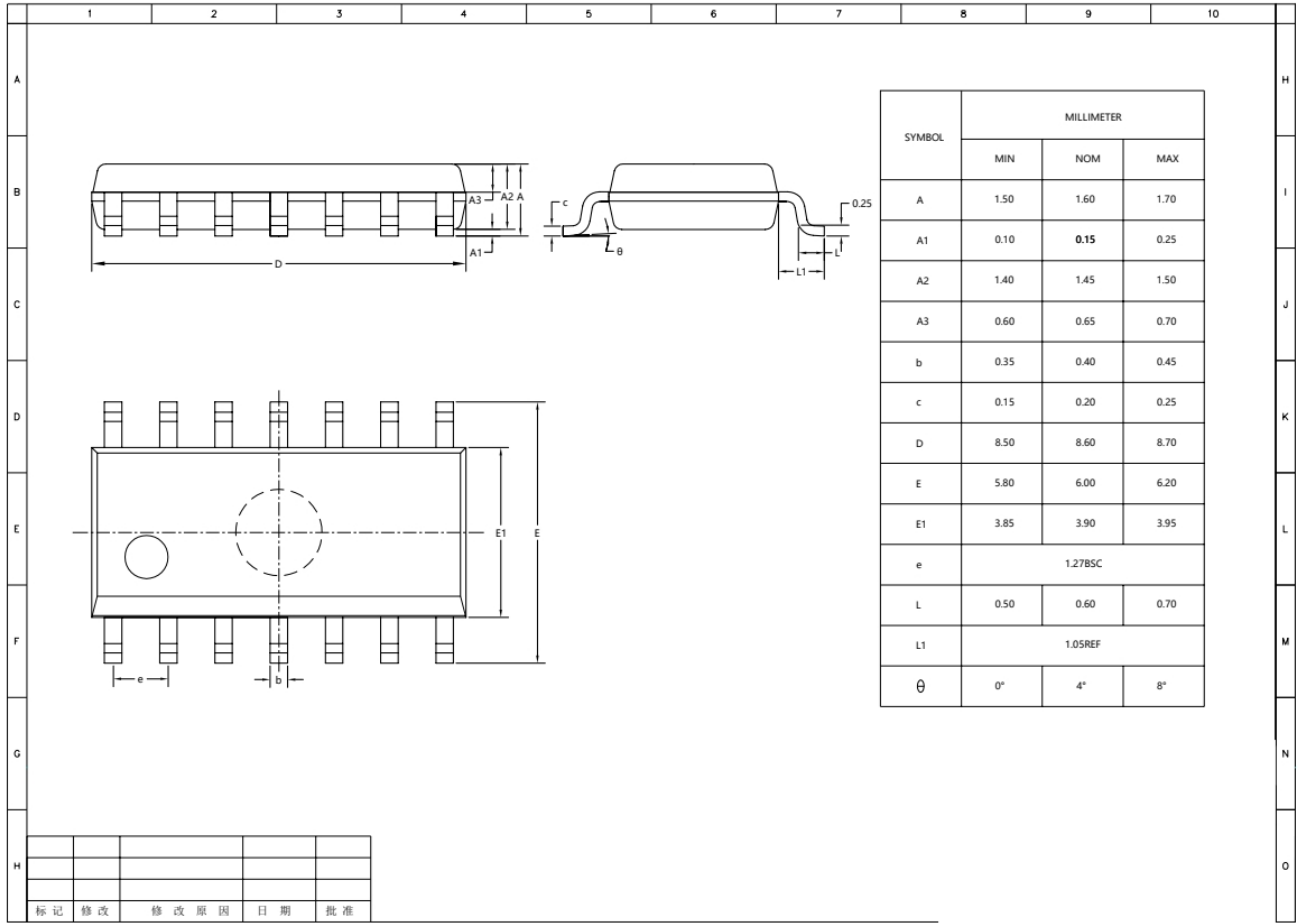
- ◆ DIP14 封装形式:





Symbol	Dimensions in Millimeters		
	Min	Nom	Max
A	--	--	4.31
A1	3.15	3.30	3.65
B	--	0.46	--
B1	--	1.60	--
C	--	0.25	--
D	19.00	19.30	19.60
E	6.20	6.40	6.60
E1	--	7.60	--
e	--	2.54	--
L	3.00	3.35	3.60

◆ SOP-14 封装形式



标记	修改	修改原因	日期	批准