

### 4 路 2 输入与非门

#### 1、概述

CD4011 是一块 4 路 2 输入与非门电路，所有的输出部分均带有缓冲器，可以提高抗干扰能力，并且可以降低对输出阻抗的要求。

CD4011 采用 DIP14/SOP14 封装形式。

#### 产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
CD4011BE	DIP14	CD4011	管装	1000 只/盒
CD4011BM/TR	SOP14	CD4011	编带	2500 只/盘

#### 2、功能框图及引脚说明

##### 2.1、功能框图

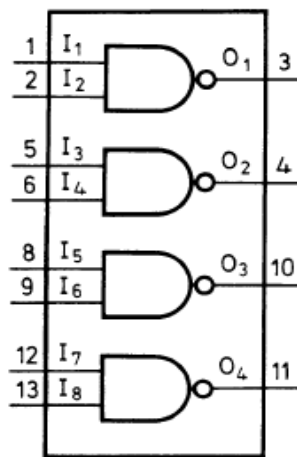


图 1 功能框图

##### 2.2、单路原理图



图 2 单路逻辑框图

##### 2.3、引脚排列图

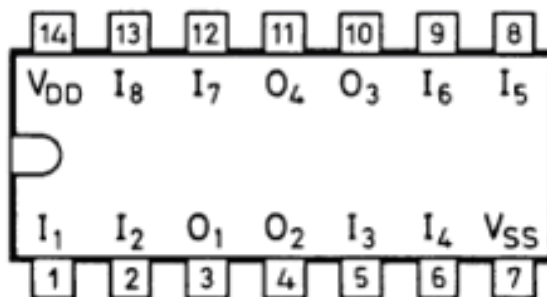


图 3 管脚排列图

### 2.4、引脚说明

引脚	符号	功能	引脚	符号	功能
1	I <sub>1</sub>	输入端	8	I <sub>5</sub>	输入端
2	I <sub>2</sub>	输入端	9	I <sub>6</sub>	输入端
3	O <sub>1</sub>	输出端	10	O <sub>3</sub>	输出端
4	O <sub>2</sub>	输出端	11	O <sub>4</sub>	输出端
5	I <sub>3</sub>	输入端	12	I <sub>7</sub>	输入端
6	I <sub>4</sub>	输入端	13	I <sub>8</sub>	输入端
7	V <sub>SS</sub>	地	14	V <sub>DD</sub>	电源

## 3、电特性

### 3.1、极限参数

除非另有规定，T<sub>amb</sub>=25℃

参数名称	符号	条件	额定值	单位	
电源电压	V <sub>DD</sub>		-0.5~18	V	
输入电压	V <sub>I</sub>		-0.5~V <sub>DD</sub> +0.5	V	
输入输出电流	±I		±10	mA	
功耗	P <sub>tot</sub>	DIP, T <sub>amb</sub> = -40 to +70℃ (1)	750	mW	
		SOP, T <sub>amb</sub> = -40 to +70℃ (2)	500		
输出功率	P		100	mW	
工作环境温度	T <sub>amb</sub>		-40~+85	℃	
贮存温度	T <sub>stg</sub>		-65~+150	℃	
焊接温度	T <sub>L</sub>	10 秒	DIP 封装电路	245	℃
			SOP 封装电路	250	

注:

1. DIP 封装: 当 T<sub>amb</sub> 大于 70℃ 时, 温度每升高 1℃, 额定功耗减少 12mW。
2. SOP 封装: 当 T<sub>amb</sub> 大于 70℃ 时, 温度每升高 1℃, 额定功耗减少 8mW。

### 3.2、直流电气特性

3.2.1、除非另有规定，V<sub>SS</sub>=0V，T<sub>amb</sub>=25℃。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
静态电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub> 或 V <sub>DD</sub> ; I <sub>O</sub> =0	V <sub>DD</sub> =5V		1.0	μA
			V <sub>DD</sub> =10V		2.0	
			V <sub>DD</sub> =15V		4.0	
输出低电平电压	V <sub>OL</sub>	V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub> 或 V <sub>DD</sub> ,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =5V		0.05	V
			V <sub>DD</sub> =10V		0.05	
			V <sub>DD</sub> =15V		0.05	

输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_I=V_{SS}$ 或 $V_{DD}$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$	4.95			V
			$V_{DD}=10V$	9.95			
			$V_{DD}=15V$	14.95			
输入低电平	$V_{IL}$	$V_O=0.5V$ 或 $4.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			1.5	V
		$V_O=1.0V$ 或 $9.0V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=10V$			3.0	
		$V_O=1.5V$ 或 $13.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=15V$			4.0	
输入高电平	$V_{IH}$	$V_O=0.5V$ 或 $4.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$	3.5			V
		$V_O=1.0V$ 或 $9.0V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=10V$	7.0			
		$V_O=1.5V$ 或 $13.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=15V$	11.0			
输出低电平电流	$I_{OL}$	$V_O=0.4V$ , $V_I=0$ 或 $5V$	$V_{DD}=5V$	0.44			mA
		$V_O=0.5V$ , $V_I=0$ 或 $10V$	$V_{DD}=10V$	1.1			
		$V_O=1.5V$ , $V_I=0$ 或 $15V$	$V_{DD}=15V$	3.0			
输出高电平电流	$-I_{OH}$	$V_O=4.6V$ , $V_I=0$ 或 $5V$	$V_{DD}=5V$	0.44			mA
		$V_O=9.5V$ , $V_I=0$ 或 $10V$	$V_{DD}=10V$	1.1			
		$V_O=13.5V$ , $V_I=0$ 或 $15V$	$V_{DD}=15V$	3.0			
输出高电平电流	$-I_{OH}$	$V_O=2.5V$ , $V_I=0$ 或 $5V$	$V_{DD}=5V$	1.4			mA
输入漏电流	$\pm I_{IN}$	$V_{IN}=0$ 或 $15V$	$V_{DD}=15V$			0.3	$\mu A$

### 3.2.2、除非另有规定， $V_{SS}=0V$ ， $T_{amb}=-40^\circ C$ 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
静态电流	$I_{DD}$	$V_I=V_{SS}$ 或 $V_{DD}$ ; $I_o=0$	$V_{DD}=5V$			1.0	$\mu A$
			$V_{DD}=10V$			2.0	
			$V_{DD}=15V$			4.0	
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_I=V_{SS}$ 或 $V_{DD}$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			0.05	V
			$V_{DD}=10V$			0.05	
			$V_{DD}=15V$			0.05	
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_I=V_{SS}$ 或 $V_{DD}$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$	4.95			V
			$V_{DD}=10V$	9.95			
			$V_{DD}=15V$	14.95			
输入低电平	$V_{IL}$	$V_O=0.5V$ 或 $4.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			1.5	V
		$V_O=1.0V$ 或 $9.0V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=10V$			3.0	
		$V_O=1.5V$ 或 $13.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=15V$			4.0	
输入高电平	$V_{IH}$	$V_O=0.5V$ 或 $4.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$	3.5			V
		$V_O=1.0V$ 或 $9.0V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=10V$	7.0			
		$V_O=1.5V$ 或 $13.5V$ , $ I_o  < 1\mu A$	$V_{DD}=15V$	11.0			
输出低电平电流	$I_{OL}$	$V_O=0.4V$ , $V_I=0$ 或 $5V$	$V_{DD}=5V$	0.52			mA
		$V_O=0.5V$ , $V_I=0$ 或 $10V$	$V_{DD}=10V$	1.3			
		$V_O=1.5V$ , $V_I=0$ 或 $15V$	$V_{DD}=15V$	3.6			

输出高电平电流	-I <sub>OH</sub>	V <sub>O</sub> =4.6V, V <sub>I</sub> =0 或 5V	V <sub>DD</sub> =5V	0.52			mA
		V <sub>O</sub> =9.5V, V <sub>I</sub> =0 或 10V	V <sub>DD</sub> =10V	1.3			
		V <sub>O</sub> =13.5V, V <sub>I</sub> =0 或 15V	V <sub>DD</sub> =15V	3.6			
输出高电平电流	-I <sub>OH</sub>	V <sub>O</sub> =2.5V, V <sub>I</sub> =0 或 5V	V <sub>DD</sub> =5V	1.7			mA
输入漏电流	±I <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> =0 或 15V	V <sub>DD</sub> =15V			0.3	μA

3.2.3、除非另有规定，V<sub>SS</sub>=0V，T<sub>amb</sub>=85°C。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
静态电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub> 或 V <sub>DD</sub> ; I <sub>O</sub> =0	V <sub>DD</sub> =5V		7.5	μA
			V <sub>DD</sub> =10V		15.0	
			V <sub>DD</sub> =15V		30.0	
输出低电平电压	V <sub>OL</sub>	V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub> 或 V <sub>DD</sub> ,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =5V		0.05	V
			V <sub>DD</sub> =10V		0.05	
			V <sub>DD</sub> =15V		0.05	
输出高电平电压	V <sub>OH</sub>	V <sub>I</sub> =V <sub>SS</sub> 或 V <sub>DD</sub> ,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =5V	4.95		V
			V <sub>DD</sub> =10V	9.95		
			V <sub>DD</sub> =15V	14.95		
输入低电平	V <sub>IL</sub>	V <sub>O</sub> =0.5V 或 4.5V,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =5V		1.5	V
		V <sub>O</sub> =1.0V 或 9.0V,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =10V		3.0	
		V <sub>O</sub> =1.5V 或 13.5V,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =15V		4.0	
输入高电平	V <sub>IH</sub>	V <sub>O</sub> =0.5V 或 4.5V,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =5V	3.5		V
		V <sub>O</sub> =1.0V 或 9.0V,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =10V	7.0		
		V <sub>O</sub> =1.5V 或 13.5V,   I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =15V	11.0		
输出低电平电流	I <sub>OL</sub>	V <sub>O</sub> =0.4V, V <sub>I</sub> =0 或 5V	V <sub>DD</sub> =5V	0.36		mA
		V <sub>O</sub> =0.5V, V <sub>I</sub> =0 或 10V	V <sub>DD</sub> =10V	0.9		
		V <sub>O</sub> =1.5V, V <sub>I</sub> =0 或 15V	V <sub>DD</sub> =15V	2.4		
输出高电平电流	-I <sub>OH</sub>	V <sub>O</sub> =4.6V, V <sub>I</sub> =0 或 5V	V <sub>DD</sub> =5V	0.36		mA
		V <sub>O</sub> =9.5V, V <sub>I</sub> =0 或 10V	V <sub>DD</sub> =10V	0.9		
		V <sub>O</sub> =13.5V, V <sub>I</sub> =0 或 15V	V <sub>DD</sub> =15V	2.4		
输出高电平电流	-I <sub>OH</sub>	V <sub>O</sub> =2.5V, V <sub>I</sub> =0 或 5V	V <sub>DD</sub> =5V	1.1		mA
输入漏电流	±I <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> =0 或 15V	V <sub>DD</sub> =15V		1.0	μA

### 3.3、交流电气特性 (除非另有规定, $V_{SS}=0V$ , $T_{amb}=25^{\circ}C$ , $CL=50pF$ , Input $t_r = t_f \leq 20ns$ ; )

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	典型值计算公式
传播延时	$t_{PHL}$	$V_{DD}=5V$		55	110	ns	$28 ns + (0.55 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=10V$		25	45	ns	$14 ns + (0.23 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=15V$		20	35	ns	$12 ns + (0.16 ns/pF) CL$
	$t_{PLH}$	$V_{DD}=5V$		55	110	ns	$28 ns + (0.55 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=10V$		25	45	ns	$14 ns + (0.23 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=15V$		20	35	ns	$12 ns + (0.16 ns/pF) CL$
输出爬坡延时	$t_{THL}$	$V_{DD}=5V$		60	120	ns	$10 ns + (1.0 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=10V$		30	60	ns	$9 ns + (0.2 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=15V$		20	40	ns	$6 ns + (0.28 ns/pF) CL$
	$t_{TLH}$	$V_{DD}=5V$		60	120	ns	$10 ns + (1.0 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=10V$		30	60	ns	$9 ns + (0.42 ns/pF) CL$
		$V_{DD}=15V$		20	40	ns	$6 ns + (0.28 ns/pF) CL$
电源动态功耗(注)	P	$V_{DD}=5V$	$1300 f_i + \sum (f_o CL) \times V_{DD}^2$		$\mu W$	$f_i$ : 输入频率, $f_o$ : 输出频率, $CL$ : 负载电容, $\sum (f_o CL)$ : 输出总和, $V_{DD}$ : 电源电压	
		$V_{DD}=10V$	$6000 f_i + \sum (f_o CL) \times V_{DD}^2$				
		$V_{DD}=15V$	$20100 f_i + \sum (f_o CL) \times V_{DD}^2$				

### 4、时序图

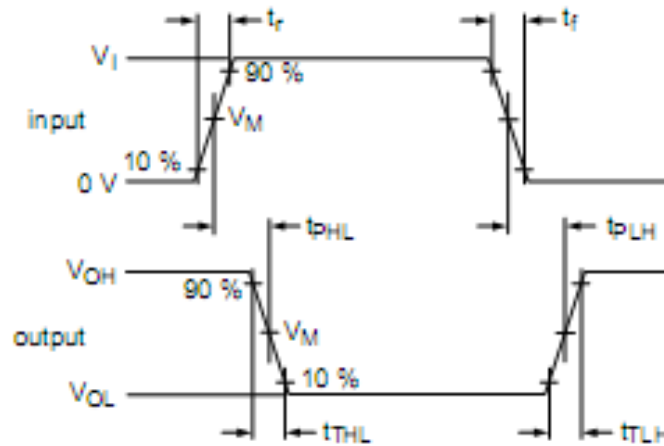


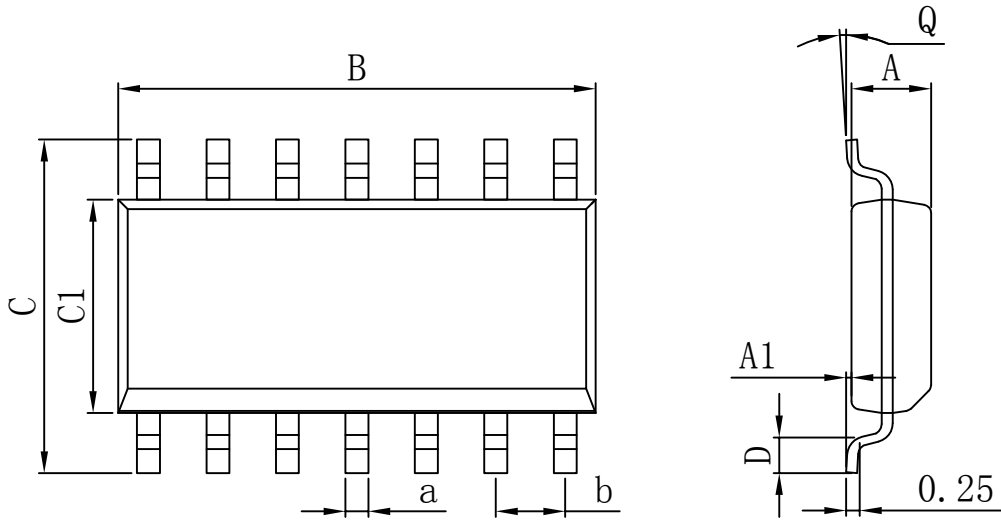
图 4

#### 说明:

- $V_M=1/2V_{DD}$
- $V_{OL}$  和  $V_{OH}$  是带负载时的典型输出低电平和高电平

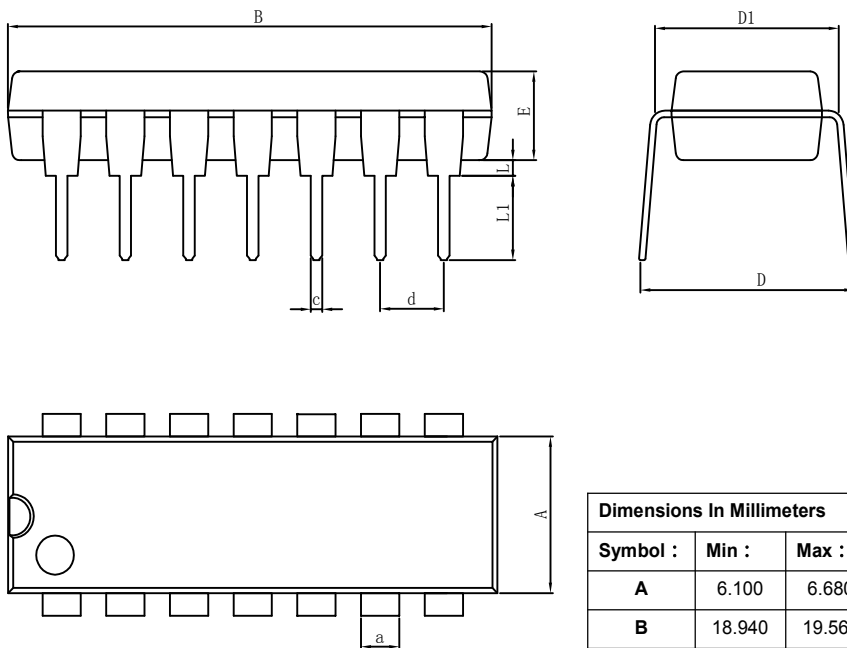
### 封装外形

SOP14



Dimensions In Millimeters					
Symbol :	Min :	Max :	Symbol :	Min :	Max :
A	1.225	1.570	D	0.400	0.950
A1	0.100	0.250	Q	0°	8°
B	8.500	9.000	a	0.420 TYP	
C	5.800	6.250	b	1.270 TYP	
C1	3.800	4.000			

DIP14



Dimensions In Millimeters					
Symbol :	Min :	Max :	Symbol :	Min :	Max :
A	6.100	6.680	L	0.500	0.800
B	18.940	19.560	L1	3.000	3.600
D	8.200	9.200	a	1.524 TYP	
D1	7.42	7.820	c	0.457 TYP	
E	3.100	3.550	d	2.540 TYP	