



# CD4069 6 路反相器

## 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2010-01-A	2010-01	更换新模板
2012-01-B1	2012-01	增加说明书编号及发行履历



## 1、概述

CD4069是常规的6路反相器，每一路反相器都是相对独立的。其正常工作时 $V_{DD}$ 接电源， $V_{SS}$ 通常接地， $V_{DD}$ 范围为3V~15V。没有使用的输入端必须接电源，地或者其他输入端。CD4069具有较宽的温度使用范围（-40°C~125°C）。

其主要特点如下：

- 全静态工作
- 提供较宽电压范围：3V~15V
- 标准对称输出特性
- 提供较宽温度使用范围：-40°C~125°C
- 封装形式：DIP14/SOP14

## 2、功能框图及引脚说明

### 2.1、功能框图

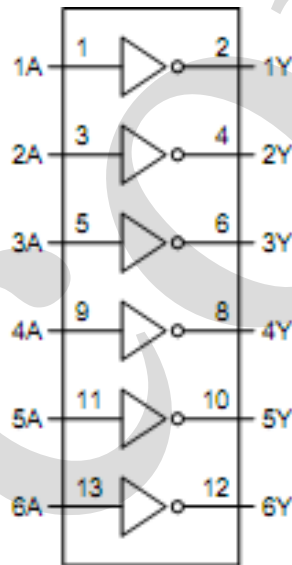


图 1

### 2.2 单个反相器原理图

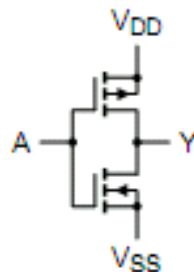


图 2



## 2.3、引脚排列图

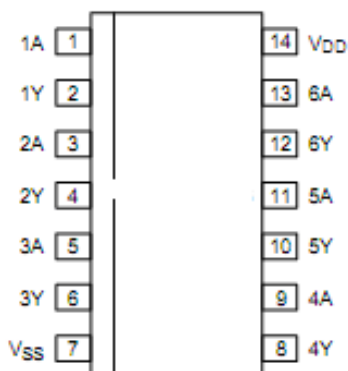


图 3

## 2.4、引脚说明

引脚	符号	功能	引脚	符号	功能
1	1A	数据输入端	8	4Y	数据输出端
2	1Y	数据输出端	9	4A	数据输入端
3	2A	数据输入端	10	5Y	数据输出端
4	2Y	数据输出端	11	5A	数据输入端
5	3A	数据输入端	12	6Y	数据输出端
6	3Y	数据输出端	13	6A	数据输入端
7	V <sub>SS</sub>	地	14	V <sub>DD</sub>	电源电压

## 3、电特性

### 3.1、极限参数

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>IN</sub>		-0.5—V <sub>DD</sub> +0.5	V	
输入钳位电流	I <sub>IK</sub>	V <sub>I</sub> <-0.5V 或 V <sub>I</sub> >V <sub>DD</sub> +0.5V	±10	mA	
输出钳位电流	I <sub>OK</sub>	V <sub>I</sub> <-0.5V 或 V <sub>I</sub> >V <sub>DD</sub> +0.5V	±10	mA	
输入/输出电流	I <sub>I/O</sub>		±10	mA	
功耗	P <sub>D</sub>	T <sub>amb</sub> =-40℃~+125℃		mW	
		DIP 封装电路 <sup>(1)</sup>	750		
		SOP 封装电路 <sup>(2)</sup>	500		
工作环境温度	T <sub>amb</sub>		-40—125	℃	
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、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	$V_{DD}$	3		15	V
DC 输入或输出电压	$V_{IN}$ 或 $V_{OUT}$	0		$V_{DD}$	V
工作温度范围	$T_{amb}$	-45		+125	°C
输入传输上升/下降比率	$\Delta T/\Delta V$ 5V			3.75	ns/V
	$\Delta T/\Delta V$ 10V			0.5	ns/V
	$\Delta T/\Delta V$ 15V			0.08	ns/V

## 3.3、直流电气特性

3.3.1、除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SS}=0\text{V}$ ,  $V_I=V_{SS}$  或者  $V_{DD}$ 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入高电平电压	$V_{IH}$	$ I_O <1\mu\text{A}$	$V_{DD}=5\text{V}$	4.0		V
			$V_{DD}=10\text{V}$	8.0		V
			$V_{DD}=15\text{V}$	12.5		V
输入低电平电压	$V_{IL}$	$ I_O <1\mu\text{A}$	$V_{DD}=5\text{V}$		1.0	V
			$V_{DD}=10\text{V}$		2.0	V
			$V_{DD}=15\text{V}$		2.5	V
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_{DD}=5\text{V},  I_O <1\mu\text{A}$	4.95			V
		$V_{DD}=10\text{V},  I_O <1\mu\text{A}$	9.95			V
		$V_{DD}=15\text{V},  I_O <1\mu\text{A}$	14.95			V
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_{DD}=5\text{V},  I_O <1\mu\text{A}$		0	0.05	V
		$V_{DD}=10\text{V},  I_O <1\mu\text{A}$		0	0.05	V
		$V_{DD}=15\text{V},  I_O <1\mu\text{A}$		0	0.05	V
输出高电平电流	$I_{OH}$	$V_{DD}=5\text{V}, V_O=2.5\text{V}$	-1.4			mA
		$V_{DD}=5\text{V}, V_O=4.6\text{V}$	-0.5			mA
		$V_{DD}=10\text{V}, V_O=9.5\text{V}$	-1.3			mA
		$V_{DD}=15\text{V}, V_O=13.5\text{V}$	-3.4			mA
输出低电平电流	$I_{OL}$	$V_{DD}=5\text{V}, V_O=0.4\text{V}$	0.5			mA
		$V_{DD}=10\text{V}, V_O=0.5\text{V}$	1.3			mA
		$V_{DD}=15\text{V}, V_O=1.5\text{V}$	3.4			mA
输入漏电流	$I_I$	$V_{DD}=15\text{V}$			$\pm 0.1$	$\mu\text{A}$
静态电流	$I_{DD}$	$V_{DD}=5\text{V}, V_{IN}=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$			0.25	$\mu\text{A}$
		$V_{DD}=10\text{V}, V_{IN}=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$			0.5	$\mu\text{A}$
		$V_{DD}=15\text{V}, V_{IN}=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$			1.0	$\mu\text{A}$
输入电容	$C_I$				7.5	PF

3.3.2、除非另有规定,  $T_{amb}=-40^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SS}=0\text{V}, V_I=V_{SS}$  或者  $V_{DD}$ 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入高电平电压	$V_{IH}$	$ I_O <1\mu\text{A}$	$V_{DD}=5\text{V}$	4.0		V
			$V_{DD}=10\text{V}$	8.0		V
			$V_{DD}=15\text{V}$	12.5		V



输入低电平电压	$V_{IL}$	$ I_O  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			1.0	V
			$V_{DD}=10V$			2.0	V
			$V_{DD}=15V$			2.5	V
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_{DD}=5V,  I_O  < 1\mu A$	4.95				V
		$V_{DD}=10V,  I_O  < 1\mu A$	9.95				V
		$V_{DD}=15V,  I_O  < 1\mu A$	14.95				V
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_{DD}=5V,  I_O  < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=10V,  I_O  < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=15V,  I_O  < 1\mu A$		0	0.05		V
输出高电平电流	$I_{OH}$	$V_{DD}=5V, V_O=2.5V$	-1.7				mA
		$V_{DD}=5V, V_O=4.6V$	-0.64				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=9.5V$	-1.6				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=13.5V$	-4.2				mA
输出低电平电流	$I_{OL}$	$V_{DD}=5V, V_O=0.4V$	0.64				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=0.5V$	1.6				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=1.5V$	4.2				mA
输入漏电流	$I_I$	$V_{DD}=15V$				$\pm 0.1$	$\mu A$
静态电流	$I_{DD}$	$V_{DD}=5V, V_{IN}=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$				0.25	$\mu A$
		$V_{DD}=10V, V_{IN}=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$				0.5	$\mu A$
		$V_{DD}=15V, V_{IN}=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$				1.0	$\mu A$

3.3.3、除非另有规定， $T_{amb}=+85^{\circ}C$ ， $V_{SS}=0V, V_I=V_{SS}$  或者  $V_{DD}$ 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
输入高电平电压	$V_{IH}$	$ I_O  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$	4.0			V
			$V_{DD}=10V$	8.0			V
			$V_{DD}=15V$	12.5			V
输入低电平电压	$V_{IL}$	$ I_O  < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			1.0	V
			$V_{DD}=10V$			2.0	V
			$V_{DD}=15V$			2.5	V
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_{DD}=5V,  I_O  < 1\mu A$	4.95				V
		$V_{DD}=10V,  I_O  < 1\mu A$	9.95				V
		$V_{DD}=15V,  I_O  < 1\mu A$	14.95				V
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_{DD}=5V,  I_O  < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=10V,  I_O  < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=15V,  I_O  < 1\mu A$		0	0.05		V
输出高电平电流	$I_{OH}$	$V_{DD}=5V, V_O=2.5V$	-1.1				mA
		$V_{DD}=5V, V_O=4.6V$	-0.36				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=9.5V$	-0.9				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=13.5V$	-2.4				mA
输出低电平电流	$I_{OL}$	$V_{DD}=5V, V_O=0.4V$	0.36				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=0.5V$	0.9				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=1.5V$	2.4				mA
输入漏电流	$I_I$	$V_{DD}=15V$				$\pm 1$	$\mu A$



静态电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>	7.5	uA
		V <sub>DD</sub> =10V, V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>	15	uA
		V <sub>DD</sub> =15V, V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>	30	uA

3.3.4、除非另有规定, T<sub>amb</sub> = +125°C, V<sub>SS</sub>=0V, V<sub>I</sub>=V<sub>SS</sub> 或者 V<sub>DD</sub>。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入高电平电压	V <sub>IH</sub>	I <sub>O</sub>   < 1uA	V <sub>DD</sub> =5V	4.0		V
			V <sub>DD</sub> =10V	8.0		V
			V <sub>DD</sub> =15V	12.5		V
输入低电平电压	V <sub>IL</sub>	I <sub>O</sub>   < 1uA	V <sub>DD</sub> =5V		1.0	V
			V <sub>DD</sub> =10V		2.0	V
			V <sub>DD</sub> =15V		2.5	V
输出高电平电压	V <sub>OH</sub>	V <sub>DD</sub> =5V,  I <sub>O</sub>   < 1uA	4.95			V
		V <sub>DD</sub> =10V,  I <sub>O</sub>   < 1uA	9.95			V
		V <sub>DD</sub> =15V,  I <sub>O</sub>   < 1uA	14.95			V
输出低电平电压	V <sub>OL</sub>	V <sub>DD</sub> =5V,  I <sub>O</sub>   < 1uA		0	0.05	V
		V <sub>DD</sub> =10V,  I <sub>O</sub>   < 1uA		0	0.05	V
		V <sub>DD</sub> =15V,  I <sub>O</sub>   < 1uA		0	0.05	V
输出高电平电流	I <sub>OH</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, V <sub>O</sub> =2.5V	-1.1			mA
		V <sub>DD</sub> =5V, V <sub>O</sub> =4.6V	-0.36			mA
		V <sub>DD</sub> =10V, V <sub>O</sub> =9.5V	-0.9			mA
		V <sub>DD</sub> =15V, V <sub>O</sub> =13.5V	-2.4			mA
输出低电平电流	I <sub>OL</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, V <sub>O</sub> =0.4V	0.36			mA
		V <sub>DD</sub> =10V, V <sub>O</sub> =0.5V	0.9			mA
		V <sub>DD</sub> =15V, V <sub>O</sub> =1.5V	2.4			mA
输入漏电流	I <sub>I</sub>	V <sub>DD</sub> =15V			±1	uA
静态电流	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>			7.5	uA
		V <sub>DD</sub> =10V, V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>			15	uA
		V <sub>DD</sub> =15V, V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub> 或 V <sub>SS</sub>			30	uA

### 3.4、交流电气特性

交流参数 (T<sub>amb</sub> = 25°C, t<sub>r</sub> 和 t<sub>f</sub> ≤ 20ns, C<sub>L</sub> = 50pF) <sup>(1)</sup>

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入到输出的 传输延迟	t <sub>PHL</sub> <sup>(2)</sup>	V <sub>DD</sub> =5V		45	90	ns
		V <sub>DD</sub> =10V		20	40	ns
		V <sub>DD</sub> =15V		15	25	ns
	t <sub>PLH</sub> <sup>(2)</sup>	V <sub>DD</sub> =5V		40	80	ns
		V <sub>DD</sub> =10V		20	40	ns
		V <sub>DD</sub> =15V		15	30	ns
过渡时间	t <sub>THL</sub> <sup>(2)</sup>	V <sub>DD</sub> =5V		60	120	ns
		V <sub>DD</sub> =10V		30	60	ns
		V <sub>DD</sub> =15V		20	40	ns
	t <sub>TLH</sub> <sup>(2)</sup>	V <sub>DD</sub> =5V		60	120	ns



		V <sub>DD</sub> =10V	30	60	ns
		V <sub>DD</sub> =15V	20	40	ns
功耗 <sup>(3)</sup>	P <sub>D</sub>	V <sub>DD</sub> =5V	$P_D = 600 * f_I + \sum (f_o + C_L) * V_{DD}^2$		uW
		V <sub>DD</sub> =10V	$P_D = 4000 * f_I + \sum (f_o + C_L) * V_{DD}^2$		uW
		V <sub>DD</sub> =15V	$P_D = 22000 * f_I + \sum (f_o + C_L) * V_{DD}^2$		uW

注: (1). 见交流测试线路图4

(2). 见交流测试线路图 5

(3).  $f_I$  是输入频率 (MHZ),  $f_o$  是输出频率 (MHZ),  $C_L$  是负载电容 (pF),  $\sum (f_o + C_L)$  输出总和

## 4、测试线路

### 4.1、交流测试线路

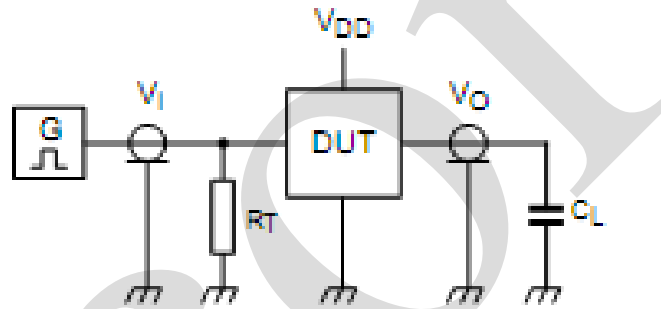


图 4

说明: 1. V<sub>DD</sub>=5V—15V

2. V<sub>IN</sub>=V<sub>DD</sub> 或者 V<sub>SS</sub>

3. C<sub>L</sub> 为负载电容 C<sub>L</sub>=50pF

4. R<sub>T</sub> 为阻抗匹配电路, 需和信号发生器的输出阻抗相匹配

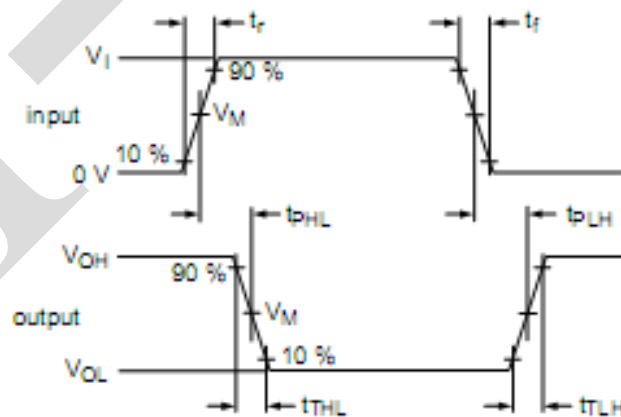


图 5

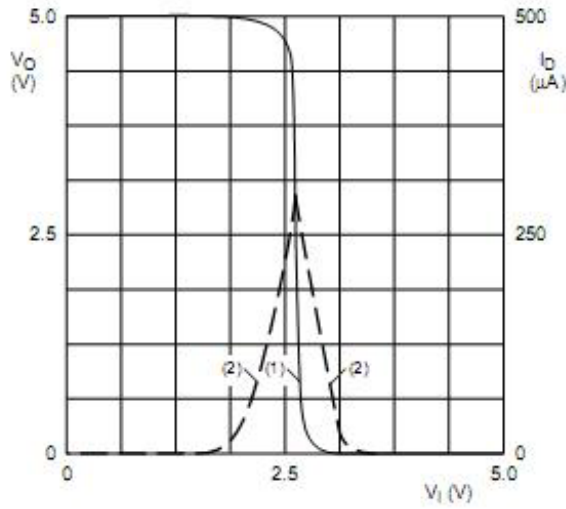
说明: 1. V<sub>M</sub>=1/2V<sub>DD</sub>

2. V<sub>OL</sub> 和 V<sub>OH</sub> 是带负载时的典型输出低电平和高电平

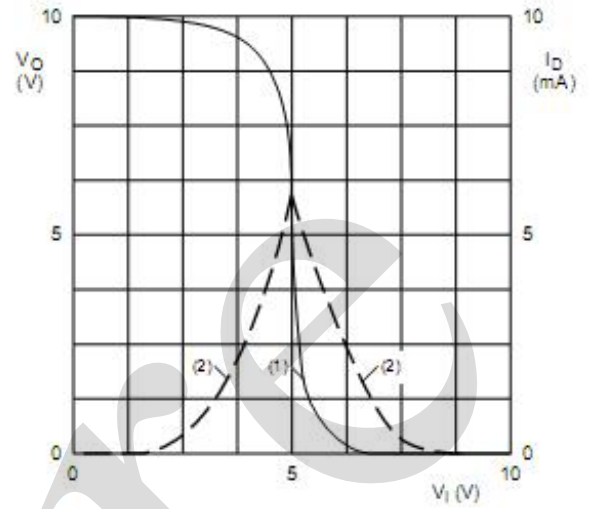


## 5、特性曲线

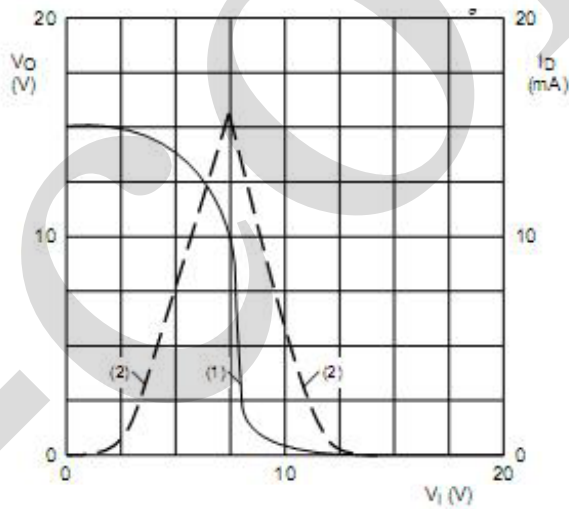
### 5.1、传输特性



a.  $V_{DD} = 5\text{ V}; I_O = 0\text{ A}$



b.  $V_{DD} = 10\text{ V}; I_O = 0\text{ A}$



c.  $V_{DD} = 15\text{ V}; I_O = 0\text{ A}$

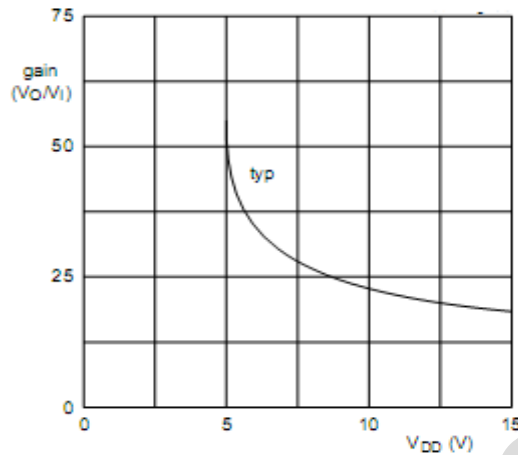
说明：(1)、曲线 1 为输出电压

(2)、曲线 2 为漏电流

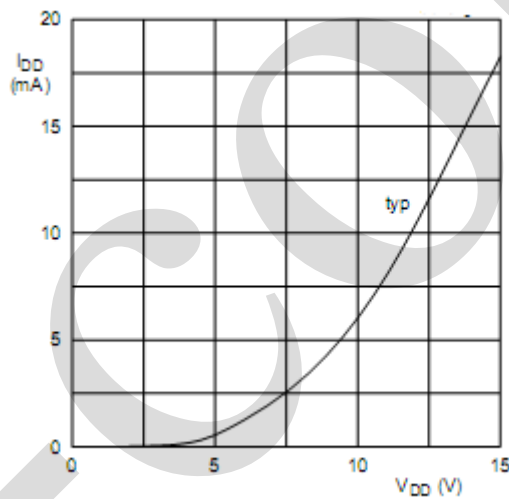




### 5.2、电压增益与电源对应曲线（典型使用条件）



### 5.3、电流与电压对应曲线（典型使用条件）



## 6、典型应用线路与应用说明

### 6.1、应用线路 1

图 6 是采用 CD4069 和两个二极管组成的非稳定振荡器的典型应用图，振荡器的频率是由 R1\*C1 所确定的。其条件为 R1<<R2 且 R2\*C2<<R1\*C1。

R2 的作用是减小前端由保护二极管输入的电压值，C2 是一个寄生电容。

周期 T<sub>p</sub> 由公式 T<sub>p</sub>=T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> 得出。

$$T_1 = R1C1 \ln \frac{V_{DD} + V_{ST}}{V_{ST}}$$

$$T_2 = R1C1 \ln \frac{2V_{DD} - V_{ST}}{V_{DD} - V_{ST}}$$



$V_{ST}$  是反相器输入信号的门限电压。

振荡器的频率与  $V_{DD}$ ,  $V_{ST}$  和温度无关,

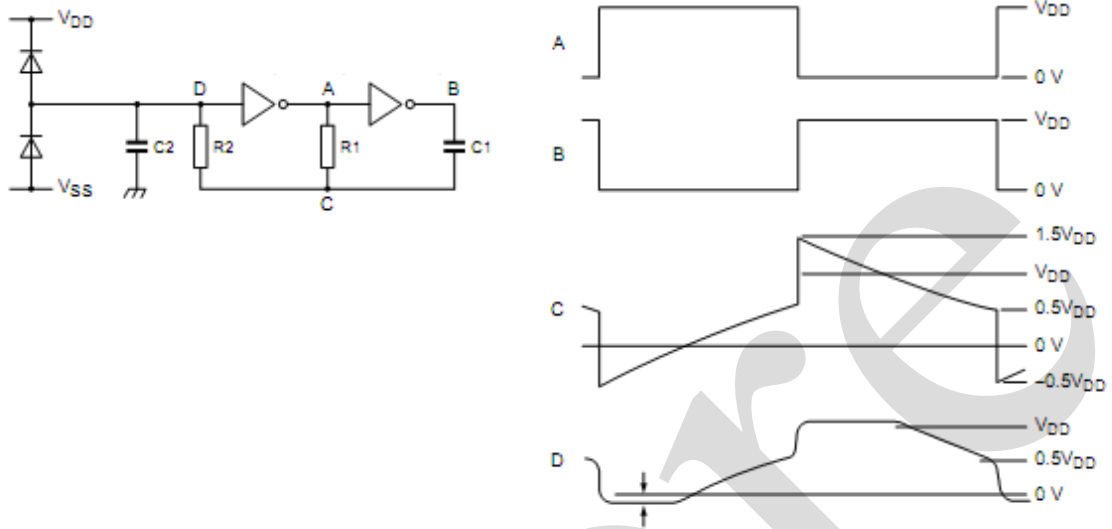


图 6

## 6.2、应用线路 2

图 7 为采用 CD4069 和晶振用于 10M 以上使用的典型应用图。

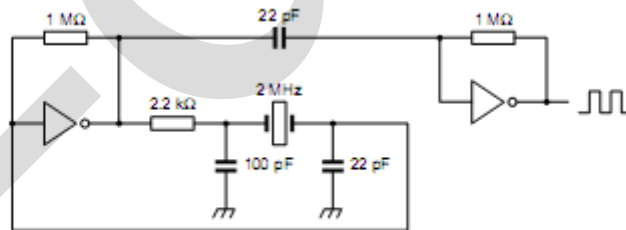
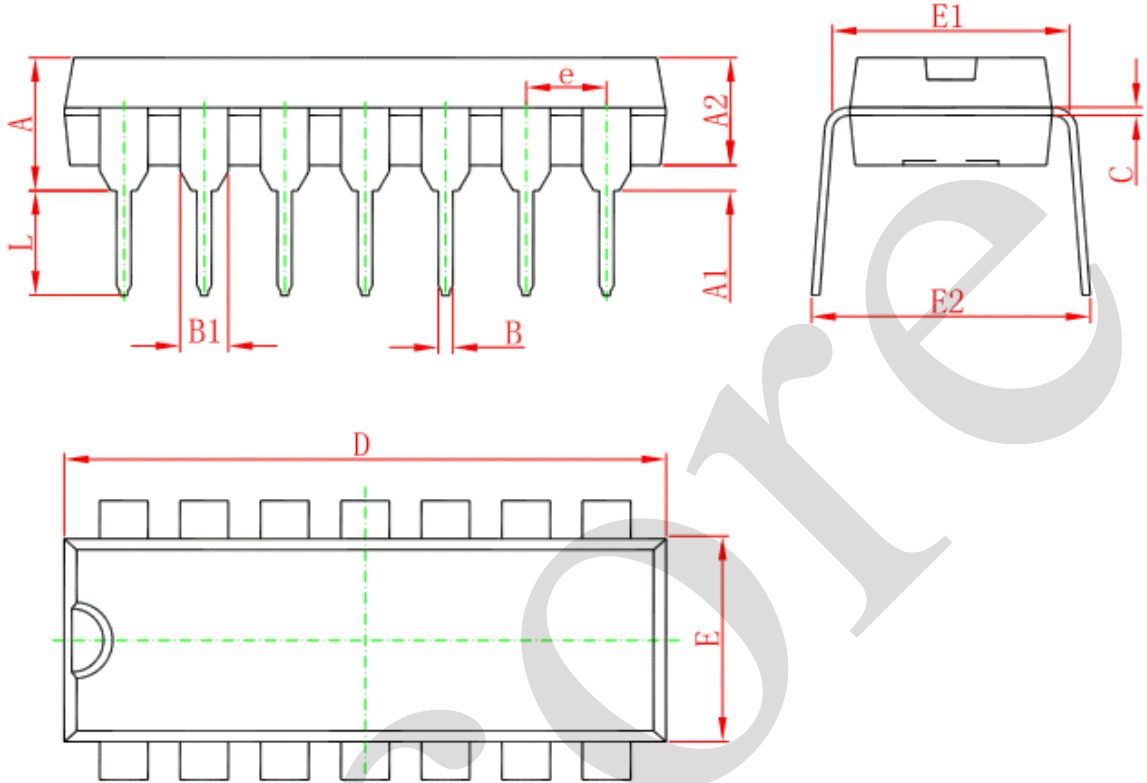


图 7



## 7、封装尺寸与外形图

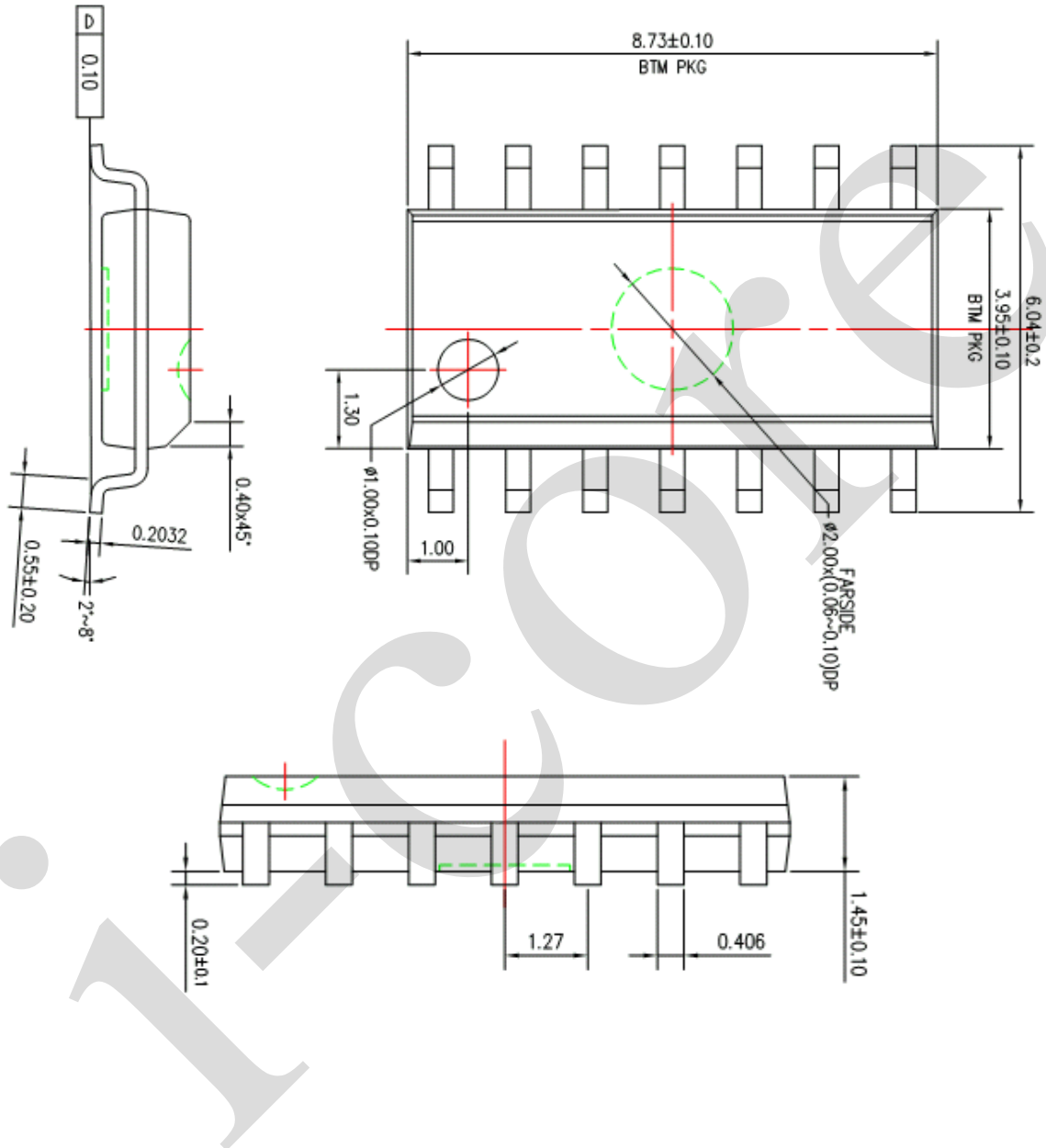
### 7.1、DIP14 外形图与封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	18.800	19.200	0.740	0.756
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354



7.2、SOP14 外形图与封装尺寸



**8、声明及注意事项:****8.1、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 (PBDEs)
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。					

**8.2 注意**

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知;

本资料仅供参考, 本公司不承担任何由此而引起的任何损失;

本公司也不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。

**9、联系方式:**

无锡中微爱芯电子有限公司

**Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.**

地址: 江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路 100 号 9 栋 2 层 网址: <http://www.i-core.cn>

市场营销部: 江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路 100 号 9 栋 2 层

邮编: 214072 电话: 0510-85572708 传真: 0510-85887721

深圳办事处: 广东省深圳市红荔西路香荔花园 12 栋 26F

邮编: 518000 电话: 0755-88370507 传真: 0755-88370507

广州办事处: 广州白云区广花公路乐鸣一街乐得花园 57 号 901 房

邮编: 510000 电话: 020-36743257 传真: 020-36743257

应用技术服务:

应用部: 江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路 100 号 9 栋 2 层

邮编: 214072 电话: 0510-85572715 传真: 0510-85572700

广东省深圳市红荔西路香荔花园 12 栋 26F

邮编: 518000 电话: 0755-88370507 传真: 0755-88370507