

1、概述

74HC138 是高速 CMOS 电路,管脚与 LSTTL 系列兼容。74HC138 译码器有 3 个二进制加权地址输入端(A0, A1, A2), 当输入有效时, 输出 8 个互相独立的低电平有效的输出信号 (Y0~Y7)。

74HC138 有 3 个使能输入端: 2 个低电平有效(E1 和 E2)和 1 个高电平有效 (E3)。如果使能输入端无效, 每个输出都为高。

芯片的多路使能功能方便 74HC138 进行并行扩展, 扩展成为一个 32 位译码器仅需要 4 只 74HC138 和一个反向器。

利用 74HC138 的一个低有效输入作为数据输入, 其他使能输入端作为信号输入的关闭闸门, 74HC138 可作为 8 输出的信号分离器。

其主要特点如下:

- ◆ 较宽的工作电压: 2~6V
- ◆ 输出能驱动 10 个 LSTTL 负载
- ◆ 工作温度分两档: -40℃~+85℃; -40℃~+125℃
- ◆ 可作信号分离
- ◆ 多路使能功能方便扩展
- ◆ 可作为内存芯片的选择解码芯片
- ◆ 互相独立的低电平有效的输出信号
- ◆ 封装形式: DIP16 / SOP16

2、引脚排列及说明

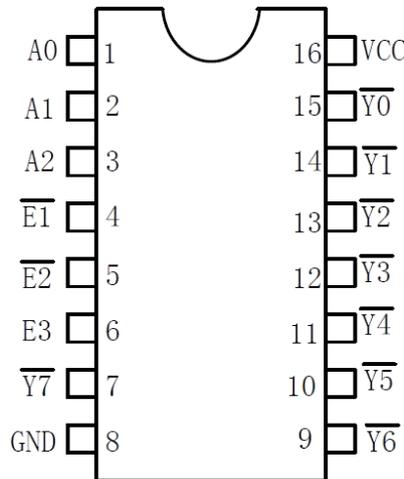


图 1

管脚号	符号	说明	管脚号	符号	说明
1	A0	地址输入 0	9	Y6	输出 6 (低有效)
2	A1	地址输入 1	10	Y5	输出 5 (低有效)
3	A2	地址输入 2	11	Y4	输出 4 (低有效)
4	E1	使能输入 1 (低有效)	12	Y3	输出 3 (低有效)
5	E2	使能输入 2 (低有效)	13	Y2	输出 2 (低有效)
6	E3	使能输入 3 (高有效)	14	Y1	输出 1 (低有效)
7	Y7	输入 7 (低有效)	15	Y0	输出 0 (低有效)
8	GND	地 (0V)	16	VCC	电源电压

3、功能框图

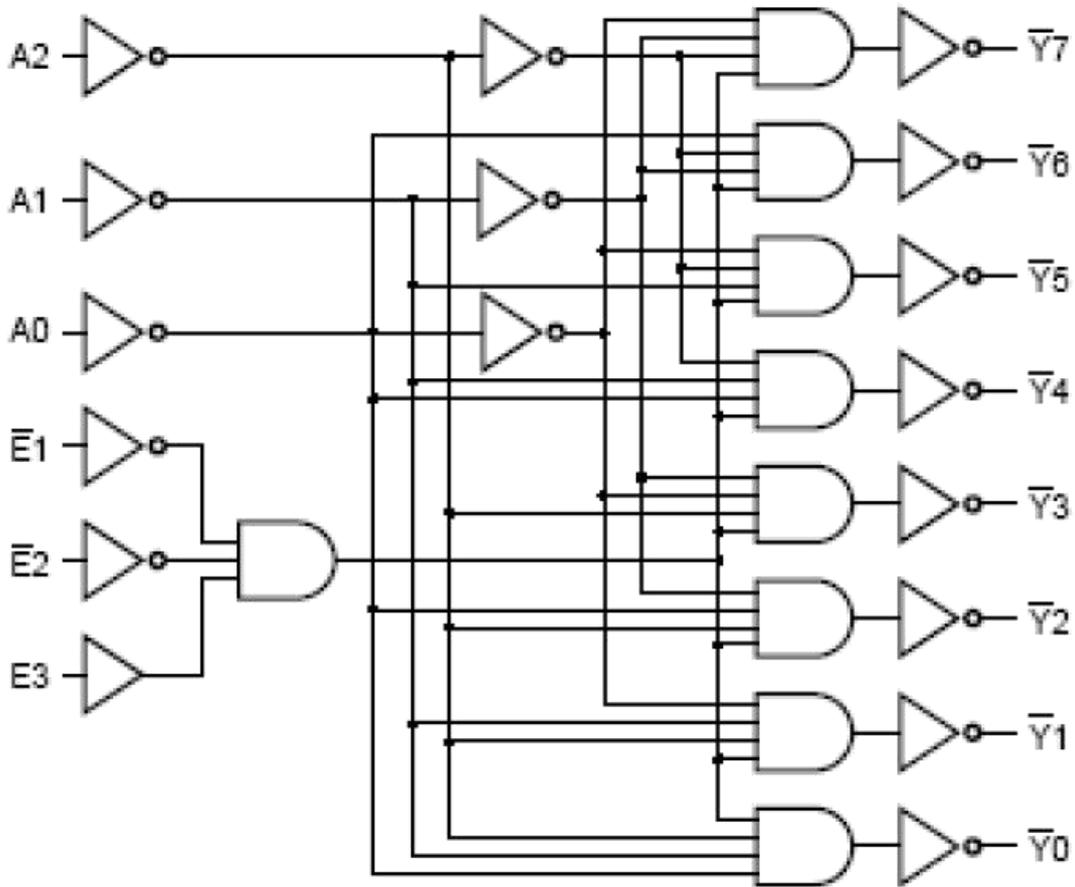


图 2

4、真值表

控制			输入			输出							
E1	E2	E3	A2	A1	A0	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H

注：“H”高电平；“L”低电平；“X”不考虑

5、电特性

5.1、极限参数 (除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}C$)

参数名称	符号	条件	最小	最大	单位
电源电压	V _{CC}	$V_i < -0.5V$ 或 $V_i > V_{CC} + 0.5V$	-0.5	+7	V
输入钳位电流	I _{IK}	$V_o < -0.5V$ 或 $V_o > V_{CC} + 0.5V$	-	±20	mA
输出钳位电流	I _{OK}	$V_o = -0.5V \sim V_{CC} + 0.5V$	-	±20	mA
输出电流	I _o		-	±25	mA
VCC 或 GND 电流	I _{CC} , I _{GND}		-	±50	mA
贮存温度	T _{STG}		-65	+150	°C
焊接温度	T _L	10 秒	DIP	245	°C
			SOP	250	

5.2、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 _{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、下降时间	tr,tf	V _{CC} =2.0V	-	-	1000	ns
		V _{CC} =4.5V	-	6.0	500	ns
		V _{CC} =6.0V	-	-	400	ns
工作温度	T _{amb}		-40	-	+125	°C

5.3、电气特性

5.3.1、直流参数 1 (除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}C$, GND=0)

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位	
输入高电平电压	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	
输入低电平电压	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	
输出高电平电压	V _{OH}	V _i =V _{IH} 或 V _{IL}	V _{CC} =2.0V, I _o =-20uA	1.9	2.0	-	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-20uA	4.4	4.5	-	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-20uA	5.9	6.0	-	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-4.0mA	3.98	4.32	-	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-5.2mA	5.48	5.81	-	V
输出低电平电压	V _{OL}	V _i =V _{IH} 或 V _{IL}	V _{CC} =2.0V, I _o =-20uA	-	0	0.1	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-20uA	-	0	0.1	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-20uA	-	0	0.1	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-4.0mA	-	0.15	0.26	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-5.2mA	-	0.16	0.26	V
输入漏电流	I	V _i V 或 GND V 6 0V			±0.1	uA	

续上表:

截止状态输出电流	I _{oz}	V _i =V _{IH} 或 V _{iL} , V _o =V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V	-	-	±0.5	uA
静态电流	I _{CC}	V _i =V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V, I _o =0 uA	-	-	8.0	uA
输入电容	C _i		-	3.5	-	pF

5.3.2、直流参数 2 (除非另有规定, T_{amb} = -40~+85 °C, GND=0)

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位	
输入高电平电压	V _{IH}	V _{CC} =2.0V	1.5	-	-	V	
		V _{CC} =4.5V	3.15	-	-	V	
		V _{CC} =6.0V	4.2	-	-	V	
输入低电平电压	V _{iL}	V _{CC} =2.0V	-	-	0.5	V	
		V _{CC} =4.5V	-	-	1.38	V	
		V _{CC} =6.0V	-	-	1.8	V	
输出高电平电压	V _{OH}	V _i =V _{IH} 或 V _{iL}	V _{CC} =2.0V, I _o =-20uA	1.9	-	-	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-20uA	4.4	-	-	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-20uA	5.9	-	-	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-4.0mA	3.84	-	-	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-5.2mA	5.34	-	-	V
输出低电平电压	V _{OL}	V _i =V _{IH} 或 V _{iL}	V _{CC} =2.0V, I _o =-20uA	-	-	0.1	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-20uA	-	-	0.1	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-20uA	-	-	0.1	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-4.0mA	-	-	0.33	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-5.2mA	-	-	0.33	V
输入漏电流	I _{LI}	V _i =V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V	-	-	±1.0	uA	
截止状态输出电流	I _{oz}	V _i =V _{IH} 或 V _{iL} , V _o =V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V	-	-	±5.0	uA	
静态电流	I _{CC}	V _i =V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V, I _o =0 uA	-	-	80	uA	

5.3.3、直流参数 3 (除非另有规定, T_{amb} = -40~+125 °C, GND=0)

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位	
输入高电平电压	V _{IH}	V _{CC} =2.0V	1.5	-	-	V	
		V _{CC} =4.5V	3.15	-	-	V	
		V _{CC} =6.0V	4.2	-	-	V	
输入低电平电压	V _{iL}	V _{CC} =2.0V	-	-	0.5	V	
		V _{CC} =4.5V	-	-	1.35	V	
		V _{CC} =6.0V	-	-	1.8	V	
输出高电平电压	V _{OH}	V _i =V _{IH} 或 V _{iL}	V _{CC} =2.0V, I _o =-20uA	1.9	-	-	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-20uA	4.4	-	-	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-20uA	5.9	-	-	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-4.0mA	3.7	-	-	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-5.2mA	5.2	-	-	V
输出低电平电压	V _{OL}	V _i =V _{IH} 或 V _{iL}	V _{CC} =2.0V, I _o =-20uA	-	-	0.1	V
			V _{CC} =4.5V, I _o =-20uA	-	-	0.1	V
			V _{CC} =6.0V, I _o =-20uA	-	-	0.1	V

续上表:

输出低电平电压	V _{OL}	Vi=V _{IH} 或 V _{IL}	V _{CC} =4.5V, I _o = -4.0mA	-	-	0.4	V
			V _{CC} =6.0V, I _o = -5.2mA	-	-	0.4	V
输入漏电流	I _{LI}	Vi=V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V		-	-	±1.0	uA
截止状态输出电流	I _{OZ}	Vi=V _{IH} 或 V _{IL} , Vo=V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V		-	-	±10.0	uA
静态电流	I _{CC}	Vi=V _{CC} 或 GND, V _{CC} =6.0V, I _o =0 uA		-	-	160	uA

5.3.4、交流参数 1 (除非另有规定, Tamb=25°C, GND=0, tr=tf=6.0ns, CL=50pF, 见图 5)

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位	
An 到 Yn 的传输延时	t _{PHL} /t _{PLH}	见图 3	V _{CC} =2.0V	-	41	150	ns
			V _{CC} =4.5V	-	15	30	ns
			V _{CC} =6.0V	-	12	26	ns
			V _{CC} =5.0; C _L =15pF	-	12	-	ns
E3 到 Yn 的传输延时			V _{CC} =2.0V	-	47	150	ns
			V _{CC} =4.5V	-	17	30	ns
			V _{CC} =6.0V	-	14	26	ns
			V _{CC} =5.0; C _L =15pF	-	14	-	ns
En 到 Yn 的传输延时			V _{CC} =2.0V	-	47	150	ns
			V _{CC} =4.5V	-	17	30	ns
			V _{CC} =6.0V	-	14	26	ns
			V _{CC} =5.0; C _L =15pF	-	14	-	ns
输出转换时间	t _{THL} /t _{TLH}	见图 4	V _{CC} =2.0V	-	19	75	ns
			V _{CC} =4.5V	-	7	15	ns
			V _{CC} =6.0V	-	6	13	ns
电源损耗电容	C _{pd}	VI=GND 或 VCC	-	67	-	pF	

5.3.5、交流参数 2 (除非另有规定, Tamb=-40~+85°C, GND=0, tr=tf=6.0ns, CL=50pF, 见图 5)

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位			
An 到 Yn 的传输延时	t _{PHL} /t _{PLH}	见图 3	V _{CC} =2.0V	-	-	190	ns		
			V _{CC} =4.5V	-	-	38	ns		
			V _{CC} =6.0V	-	-	33	ns		
E3 到 Yn 的传输延时			V _{CC} =2.0V	-	-	190	ns		
			V _{CC} =4.5V	-	-	38	ns		
			V _{CC} =6.0V	-	-	33	ns		
En 到 Yn 的传输延时			V _{CC} =2.0V	-	-	190	ns		
			V _{CC} =4.5V	-	-	38	ns		
			V _{CC} =6.0V	-	-	33	ns		
输出转换时间			t _{THL} /t _{TLH}	见图 4	V _{CC} =2.0V	-	-	95	ns
					V _{CC} =4.5V	-	-	19	ns
					V _{CC} =6.0V	-	-	16	ns

5.3.6、交流参数 3 (除非另有规定, $T_{amb}=-40\sim+125^{\circ}\text{C}$, $GND=0$, $t_r=t_f=6.0\text{ns}$, $C_L=50\text{pF}$, 见图 5)

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位	
An 到 Yn 的 传输延时	t _{PHL} /t _{PLH}	见图 3	V _{CC} =2.0V	-	-	225	ns
			V _{CC} =4.5V	-	-	45	ns
			V _{CC} =6.0V	-	-	38	ns
E3 到 Yn 的 传输延时			V _{CC} =2.0V	-	-	225	ns
			V _{CC} =4.5V	-	-	45	ns
			V _{CC} =6.0V	-	-	38	ns
En 到 Yn 的 传输延时	V _{CC} =2.0V	-	-	225	ns		
	V _{CC} =4.5V	-	-	45	ns		
	V _{CC} =6.0V	-	-	38	ns		
输出转换时间	t _{THL} /t _{TLH}	见图 4	V _{CC} =2.0V	-	-	110	ns
			V _{CC} =4.5V	-	-	22	ns
			V _{CC} =6.0V	-	-	19	ns

6、交流参数测试图及波形

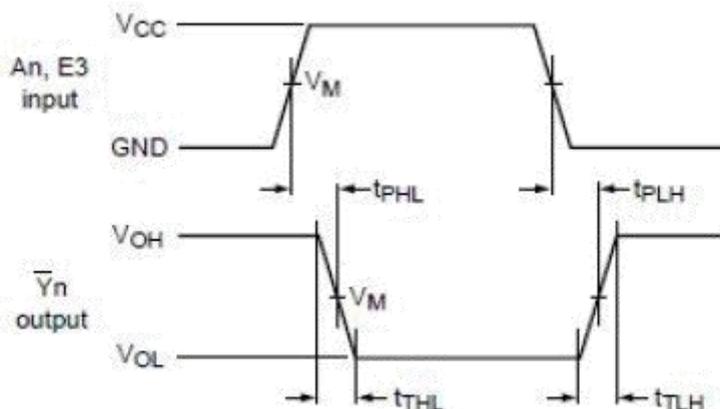


图 3、从输入端(An)及使能端 (E3) 到输出端 \bar{Y}_n 之间的传输延时和输出传播时间

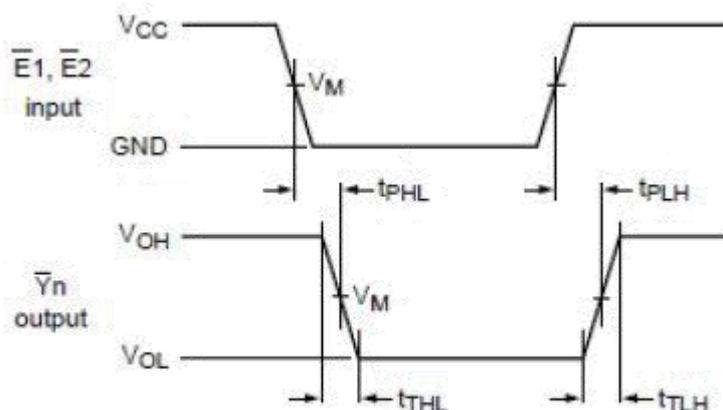


图 4、从使能端 (\bar{E}_n) 到输出端 \bar{Y}_n 之间的传输延时和输出传播时间

测试点:

型号	输入	输出
	VM	VM
74HC138	0.5Vcc	0.5Vcc

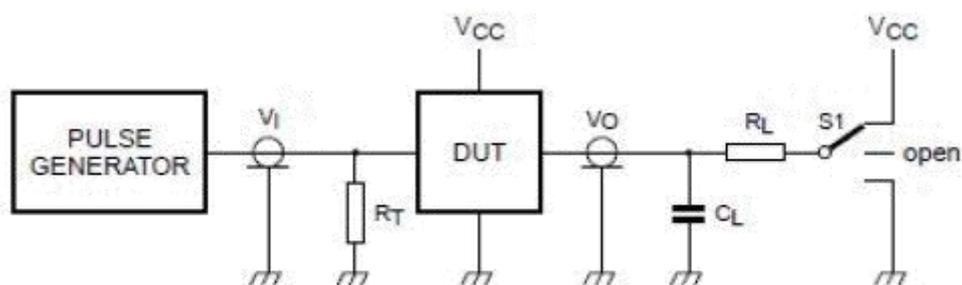
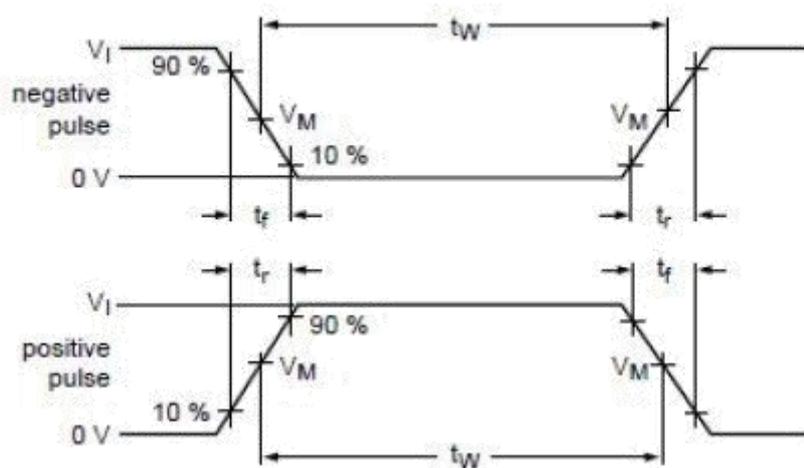


图 5、测试开关速度的负载电路

注: RT: 终端电阻须与信号发生器的输出阻抗匹配

CL: 负载电容须包括夹具有探针电容

RL: 负载电阻

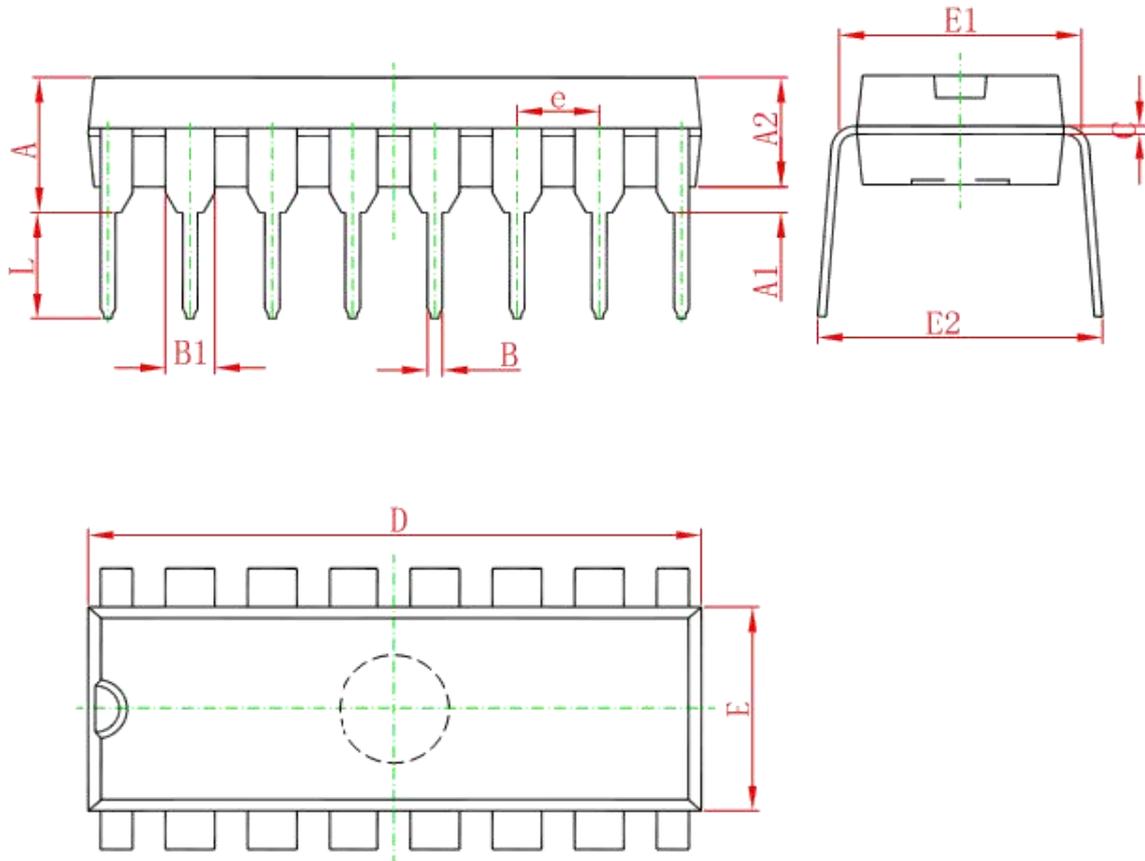
S1: 测试选择开关

测试点:

型号	输入		负载		S1 状态		
	VI	tr, tf	CL	RL	tPHL, tPLH	tPZH, tPHZ	tPZL, tPLZ
74HC138	Vcc	6ns	6ns 15pF, 50pF	1KΩ	open	GND	Vcc

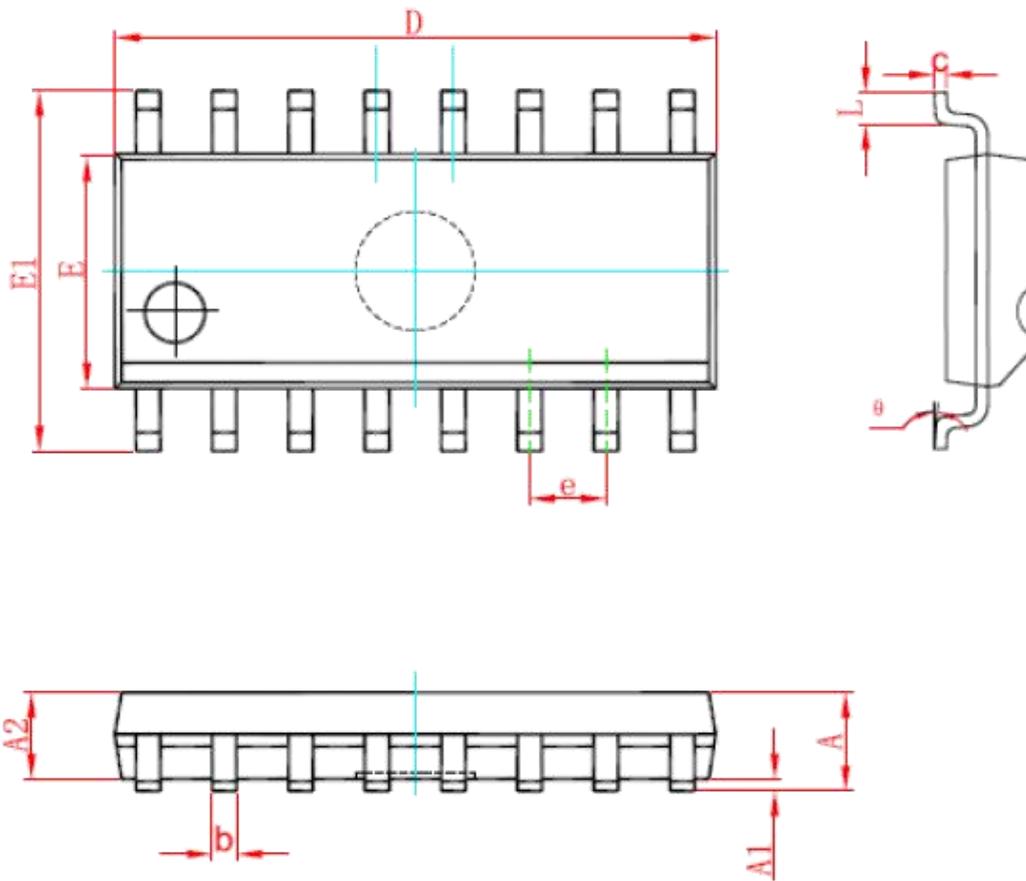
7、封装尺寸与外形图

7.1、DIP16 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、SOP16 外形图与封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	9.800	10.200	0.386	0.402
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°