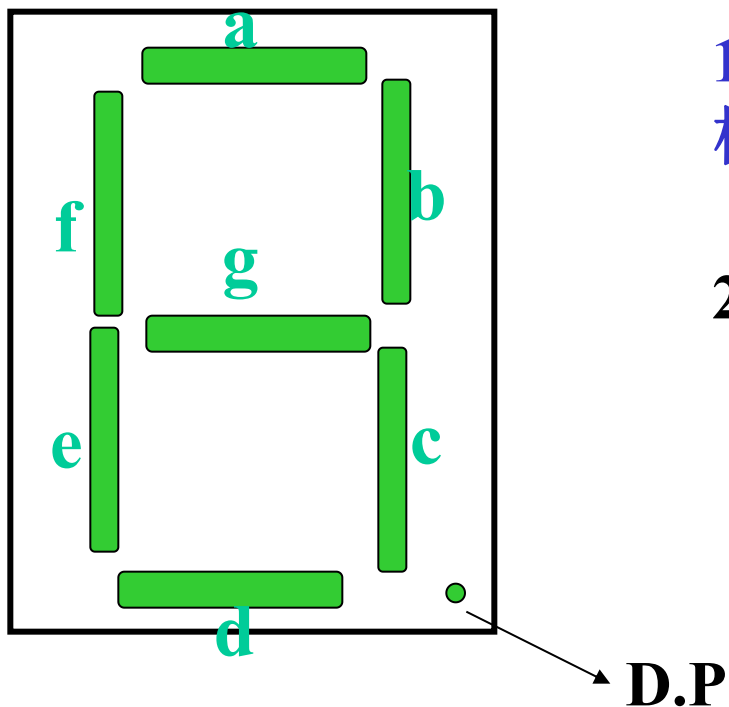




三、显示译码器

1. 七段字符显示器

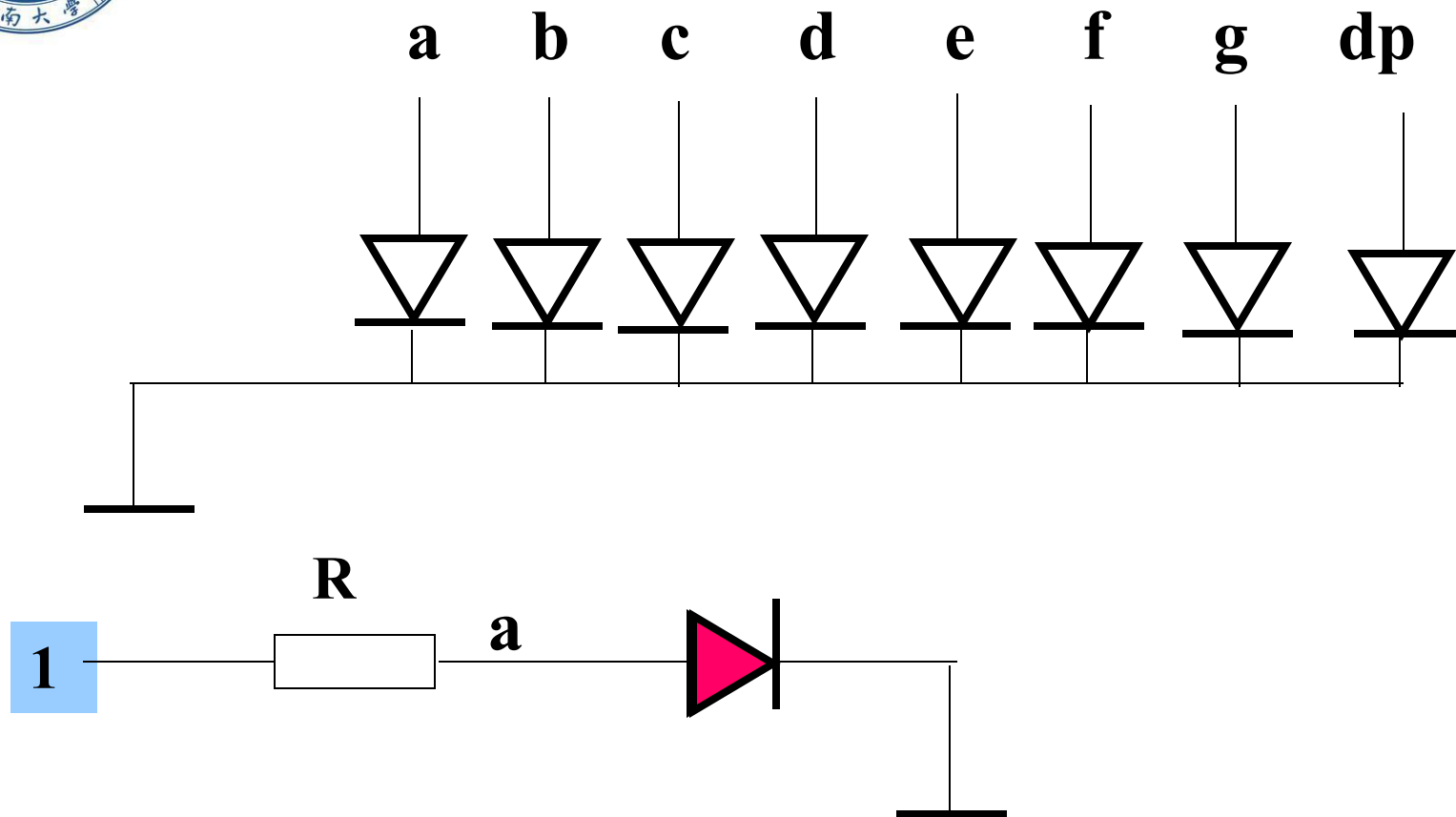


1) 半导体数码管（发光二极管，LED）

2) 液晶显示器，LCD）

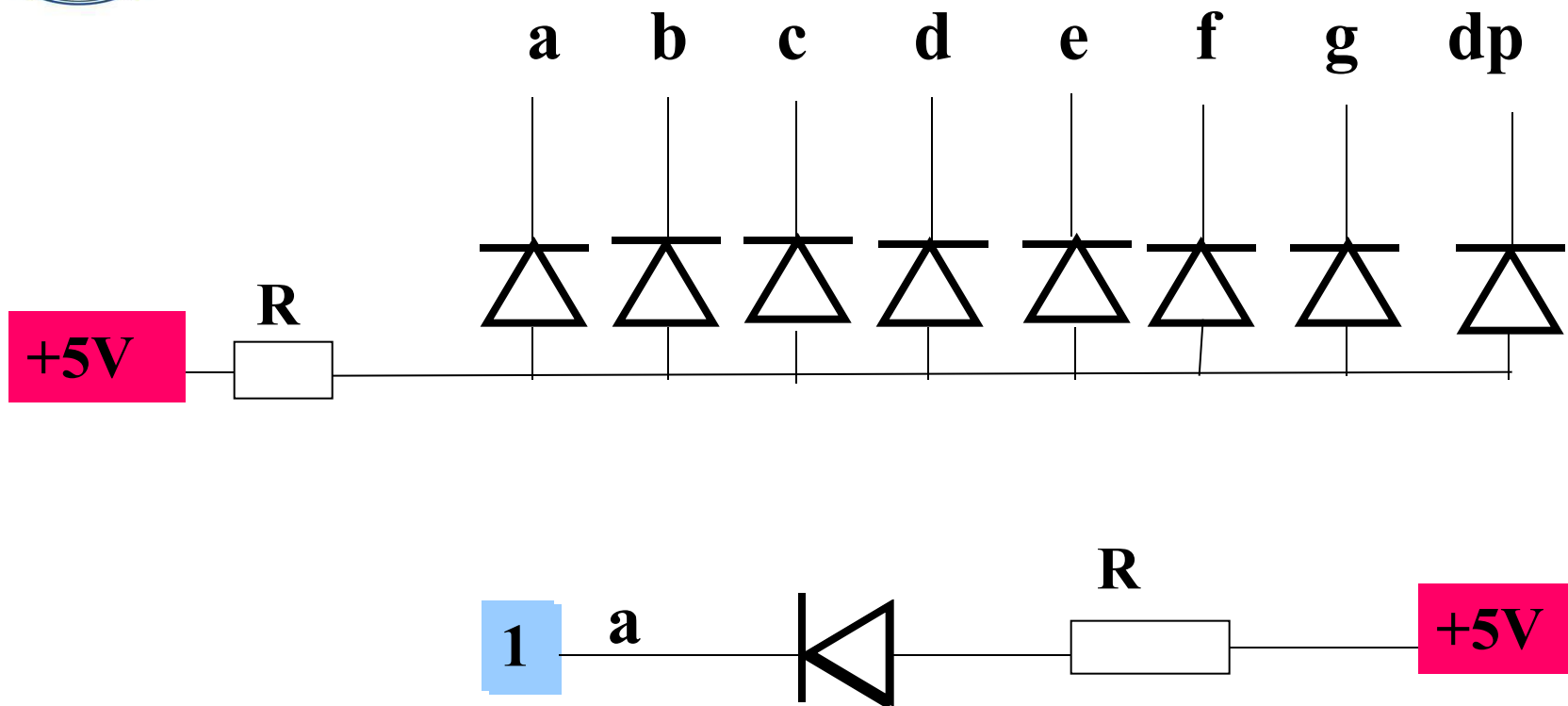


共阴极驱动：（七段字符显示器的驱动方式1）



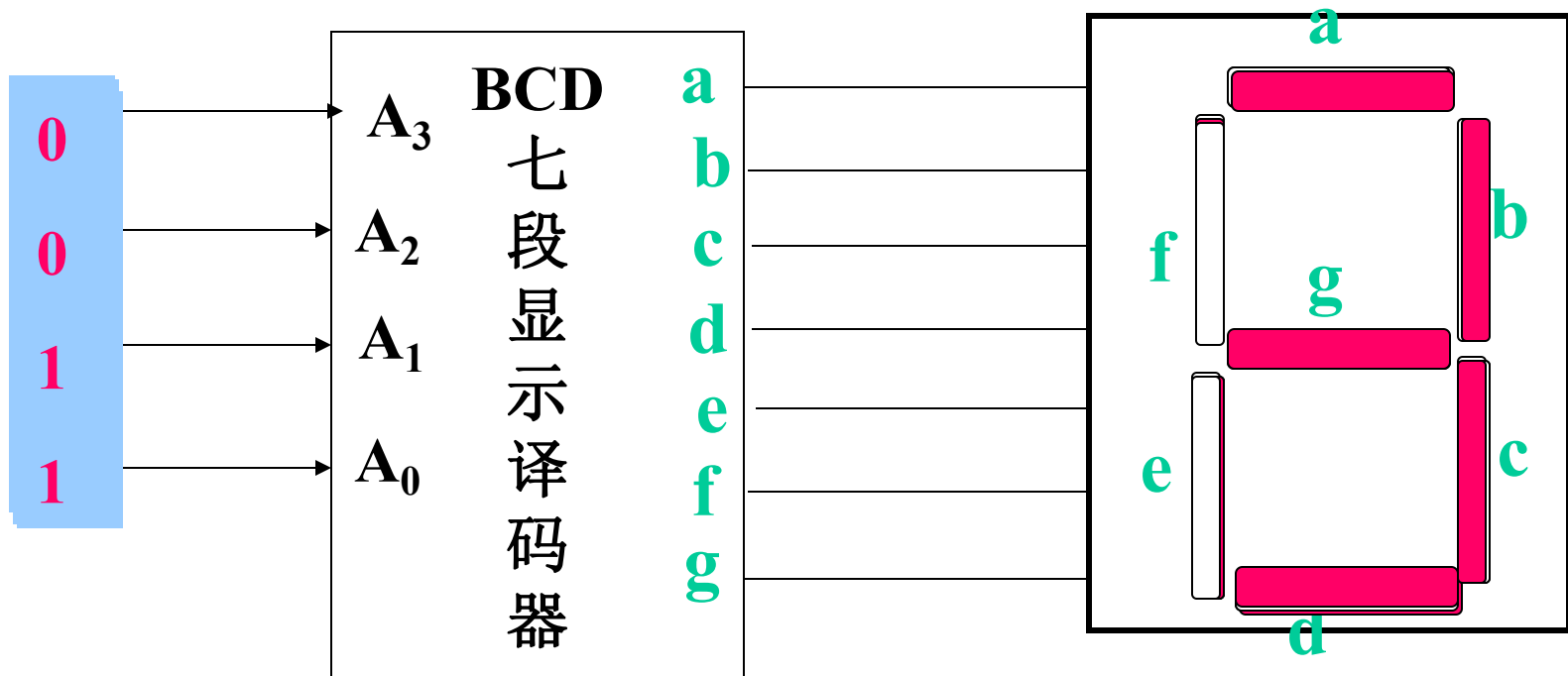


共阳极驱动：（七段字符显示器的驱动方式2）





2. BCD—七段显示译码器的使用方式





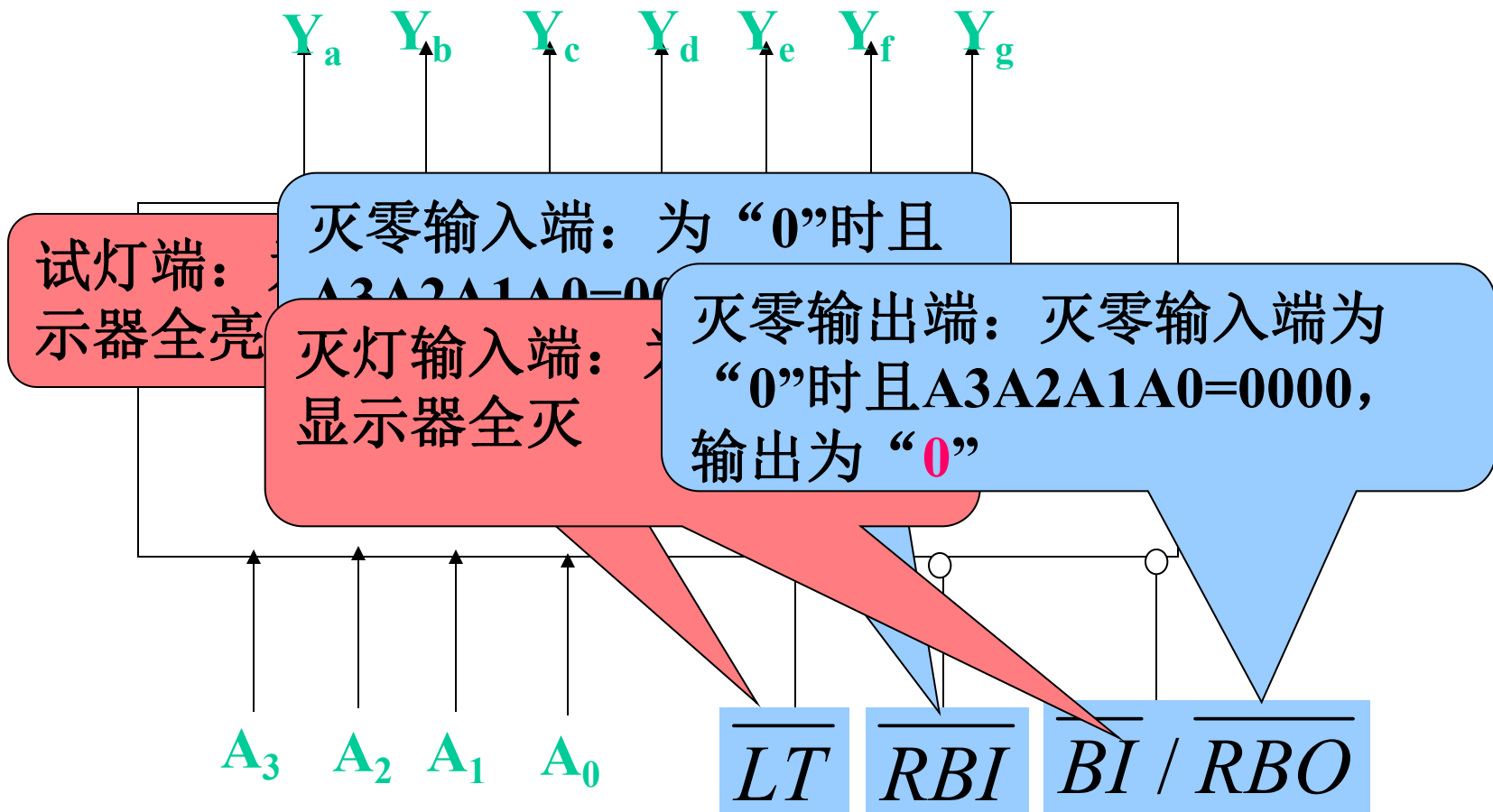
根据功能关系，可列出显示译码器真值表

BCD—七段显示译码器真值表

输 入	输 出
$A_3 A_2 A_1 A_0$	$Y_a Y_b Y_c Y_d Y_e Y_f Y_g$
0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0
0 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0
0 0 1 0	1 1 0 1 1 0 1
0 0 1 1	1 1 1 1 0 0 1
0 1 0 0	0 1 1 0 0 1 1
0 1 0 1	1 0 1 1 0 1 1
0 1 1 0	0 0 1 1 1 1 1
0 1 1 1	1 1 1 0 0 0 0
1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 1	1 1 1 0 0 1 1

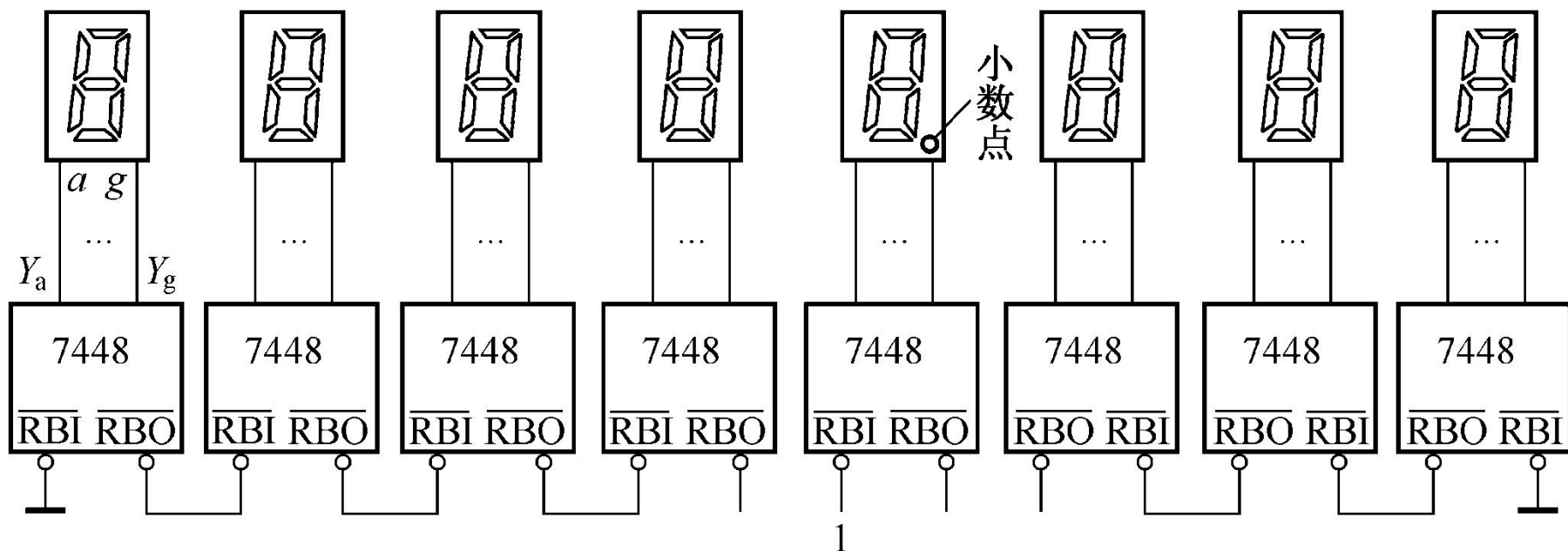


3. 中规模集成BCD—七段显示译码器(7448)





4. 7448的应用



可实现多位数码显示的灭零控制



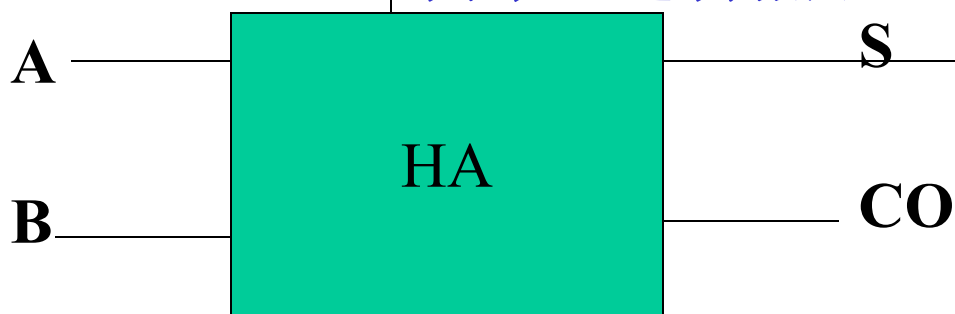
3.4.3 加法器

一、1位加法器

1. 半加器

二进制之间的算术运算都是化做若干步加法运算进行，因此加法器是构成数字运算器（ALU）的基本单元

不考虑来自低位的进位将两个二进制相加

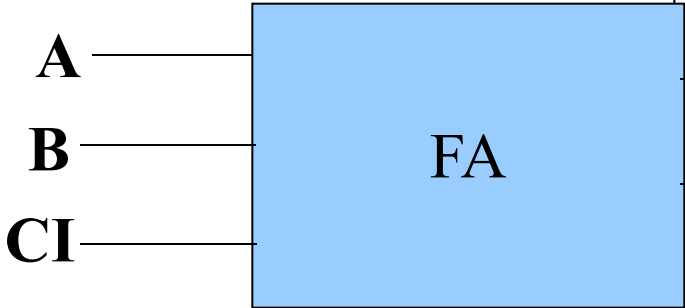


输入		输出	
A	B	S	CO
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = \overline{A}B + A\overline{B} = A \oplus B$$
$$CO = AB$$



2. 全加器



考虑来自低位的进位, 将两个二进制数和来自低位的进位3个数相加

输 入			输出	
A	B	CI	S	CO
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

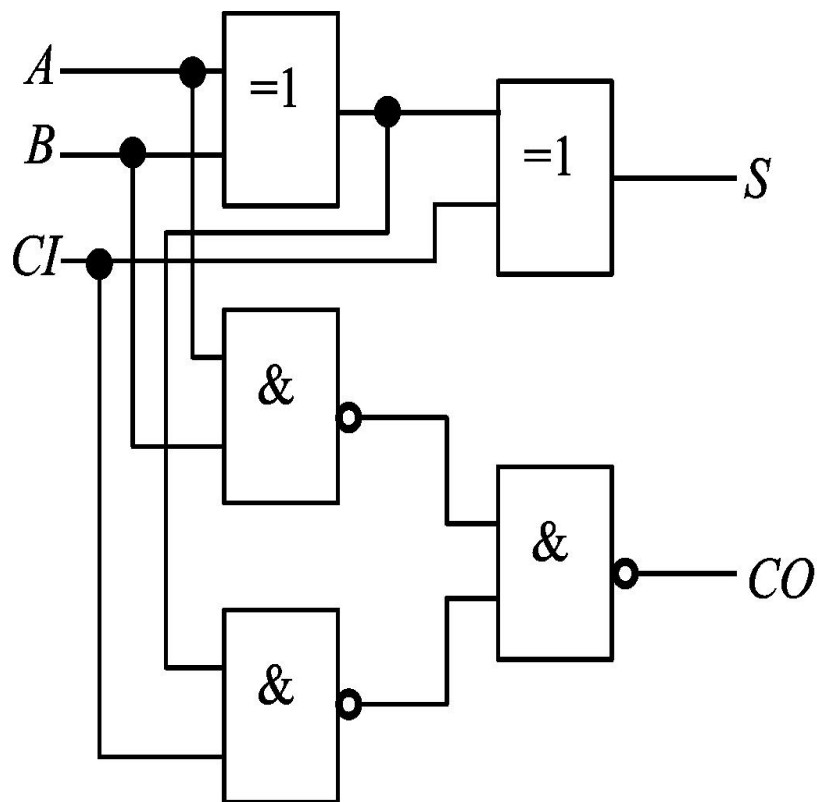
$$S = \overline{A}\overline{B}CI + \overline{A}B\overline{C}I + A\overline{B}\overline{C}I + ABCI$$

$$CO = \overline{A}BCI + A\overline{B}CI + AB\overline{C}I + ABCI$$



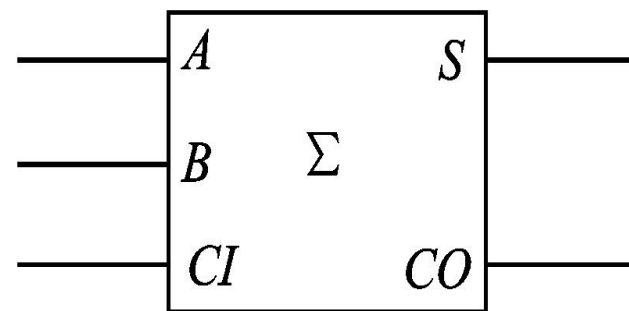
$$S = A \oplus B \oplus CI$$

$$CO = \overline{\overline{AB} \cdot \overline{(A \oplus B)CI}}$$



(a) 逻辑图

*全加器表达式和逻辑电路



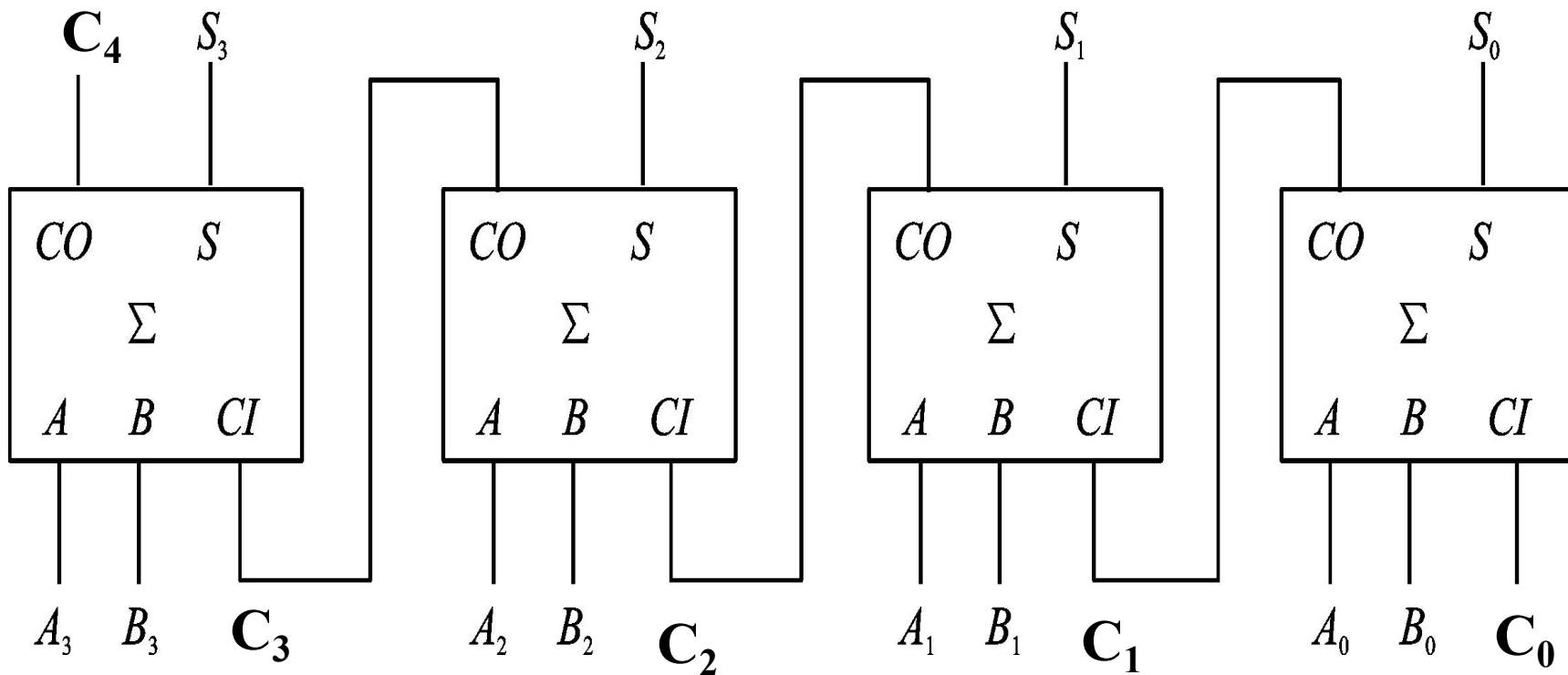
(b) 符号



二、多位加法器

1. 串行进位加法器

$$\mathbf{A_3A_2A_1A_0+B_3B_2B_1B_0=S_3S_2S_1S_0}$$





2. 超前进位加法器

S_i 直接由 A_i 与 B_i 构成，不由各进位信号产生，可提高运算速度。

$$S_i = A_i \oplus B_i \oplus CI_i$$

$$CO_i = A_i B_i + (A_i \oplus B_i) CI_i$$

定义进位生成函数 $G_i = A_i B_i$

进位传送函数 $P_i = A_i \oplus B_i$

$$S_0 = A_0 \oplus B_0 \oplus CI_0 = P_0 \oplus CI_0$$

$$S_1 = A_1 \oplus B_1 \oplus CI_1 = P_1 \oplus (G_0 + P_0 CI_0)$$



$$\begin{aligned} S_2 &= A_2 \oplus B_2 \oplus CI_2 = P_2 \oplus (G_1 + P_1 CI_1) \\ &= P_2 \oplus (G_1 + P_1 (G_0 + P_0 CI_0)) \\ &= P_2 \oplus (G_1 + P_1 G_0 + P_1 P_0 CI_0) \end{aligned}$$

$$S_3 = P_3 \oplus (G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 G_0 + P_2 P_1 P_0 CI_0)$$

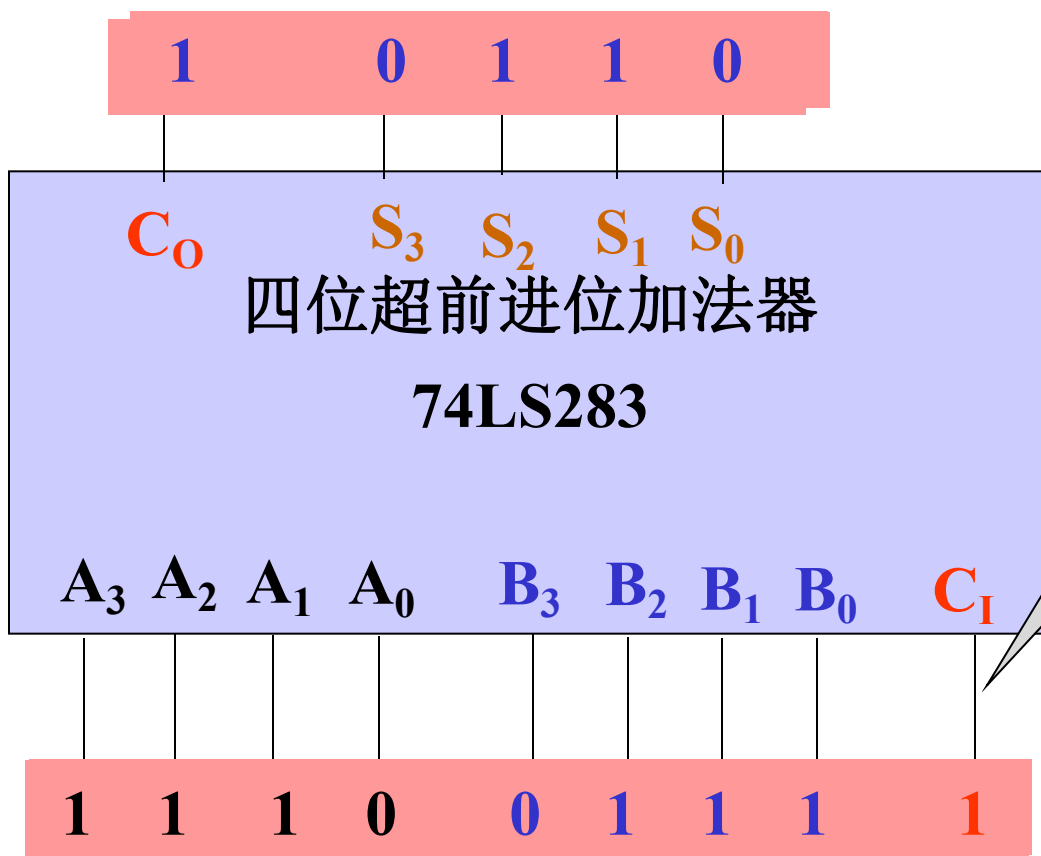
$$CO_4 = G_3 + P_3 G_2 + P_3 P_2 G_1 + P_3 P_2 P_1 G_0 + P_3 P_2 P_1 P_0 CI_0$$

见教材逻辑图



三、中规模集成四位超前进位加法器

(74LS283, 74LS83)



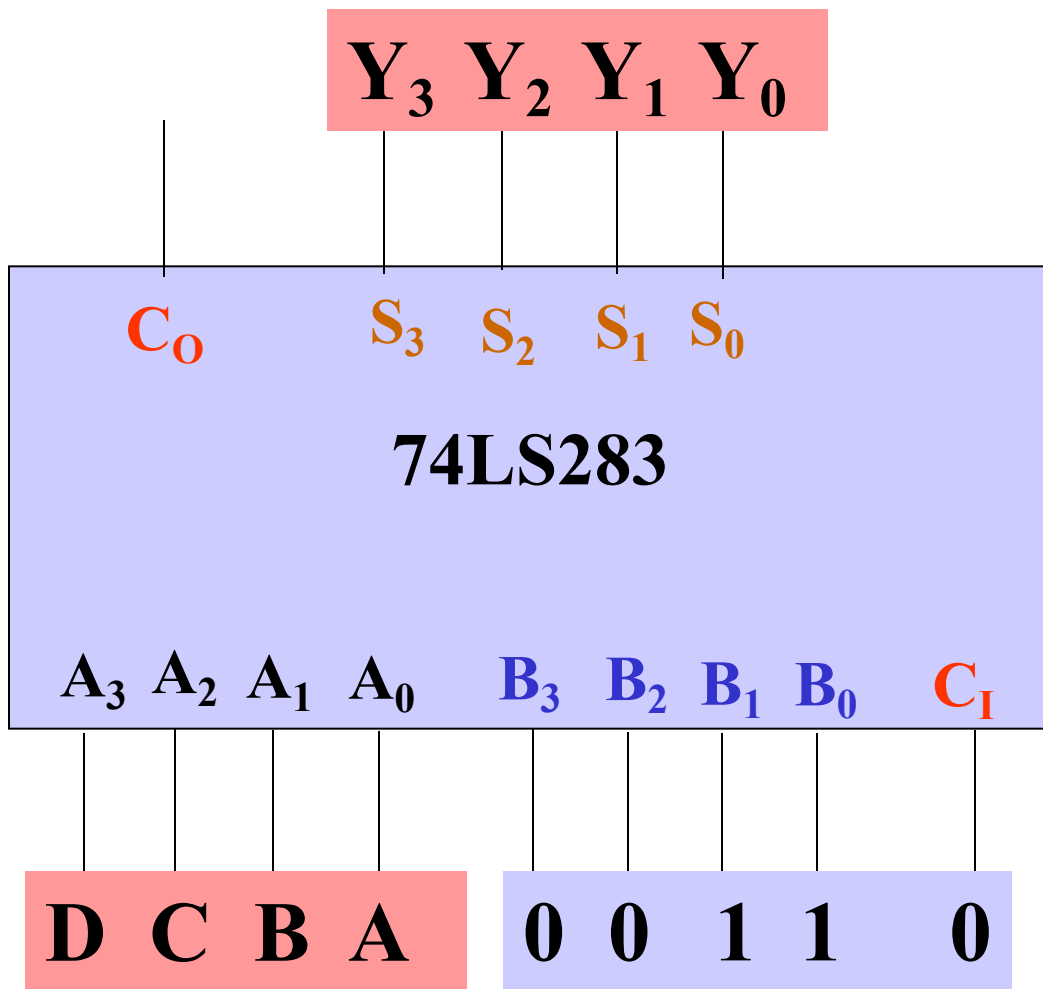


四、中规模集成四位超前进位加法器的应用

1. 设计组合逻辑电路

例：试设计一个代码转换电路，将 **BCD 8421**码转换为**余3**码。

$$Y_3Y_2Y_1Y_0 = DCBA + 0011$$



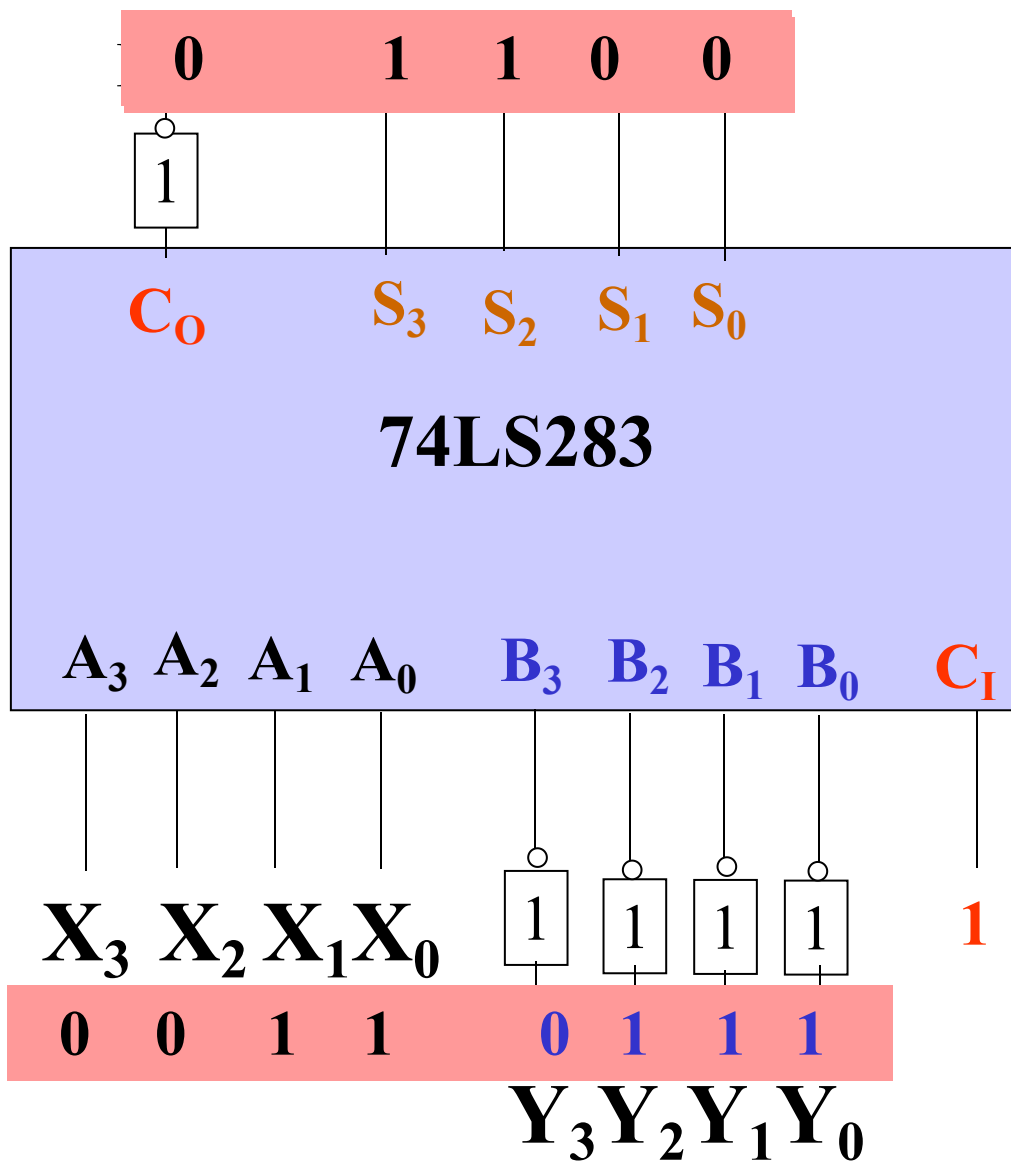


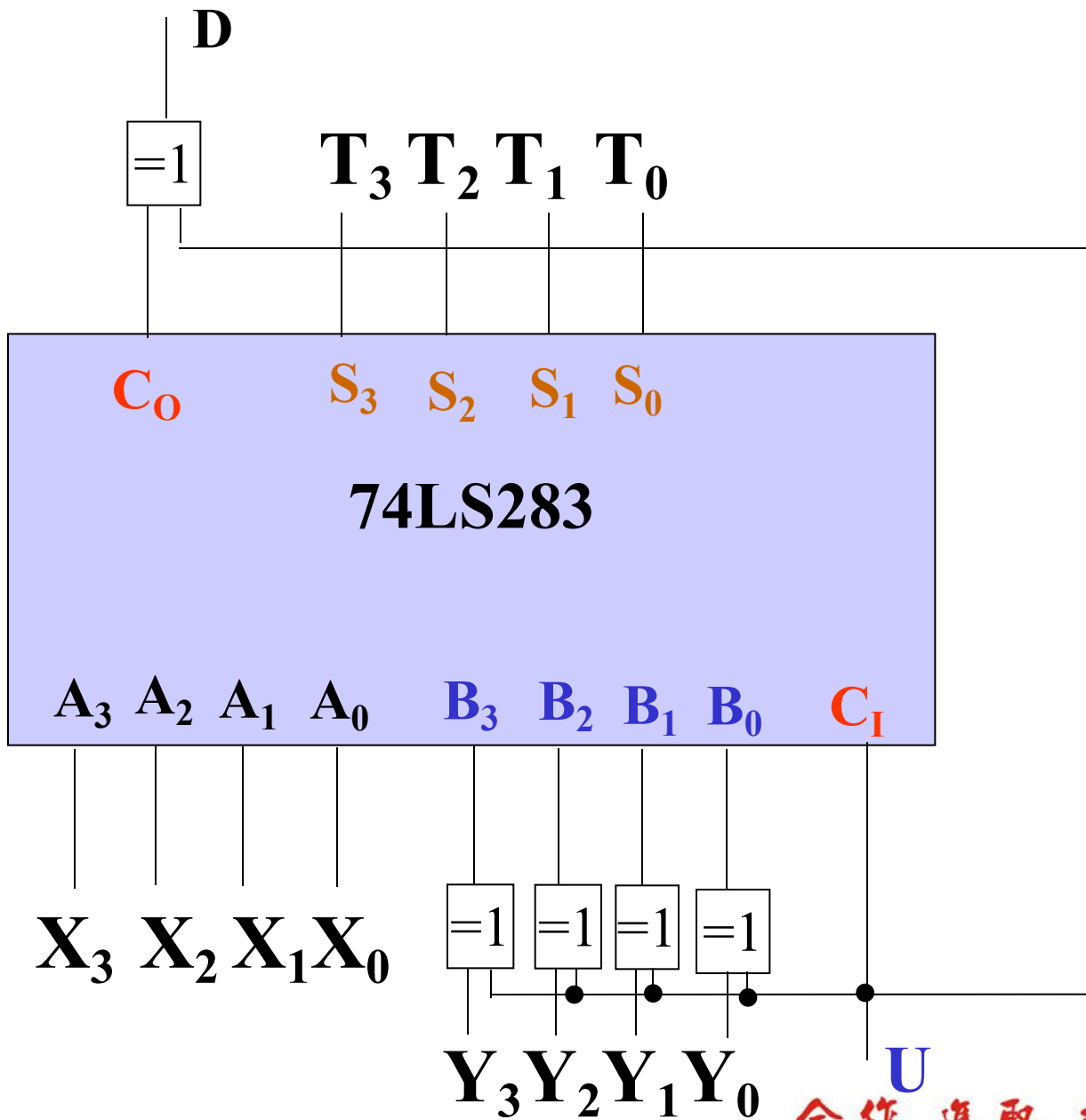
2. 构成四位减法器

$$X_3X_2X_1X_0 - Y_3Y_2Y_1Y_0$$

$$= X_3X_2X_1X_0 + [-Y_3Y_2Y_1Y_0] \text{ 补码}$$

$$= X_3X_2X_1X_0 + \overline{Y_3}\overline{Y_2}\overline{Y_1}\overline{Y_0} + 1$$







3.4.4 数值比较器

一、1位数值比较器

输		比较两个一位二进制数的大小的逻辑电路		
A	B	$Y_{(A>B)}$	$Y_{(A=B)}$	$Y_{(A<B)}$
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

两个二进制数的逻辑电路

$$Y_{(A>B)} = A\bar{B}$$

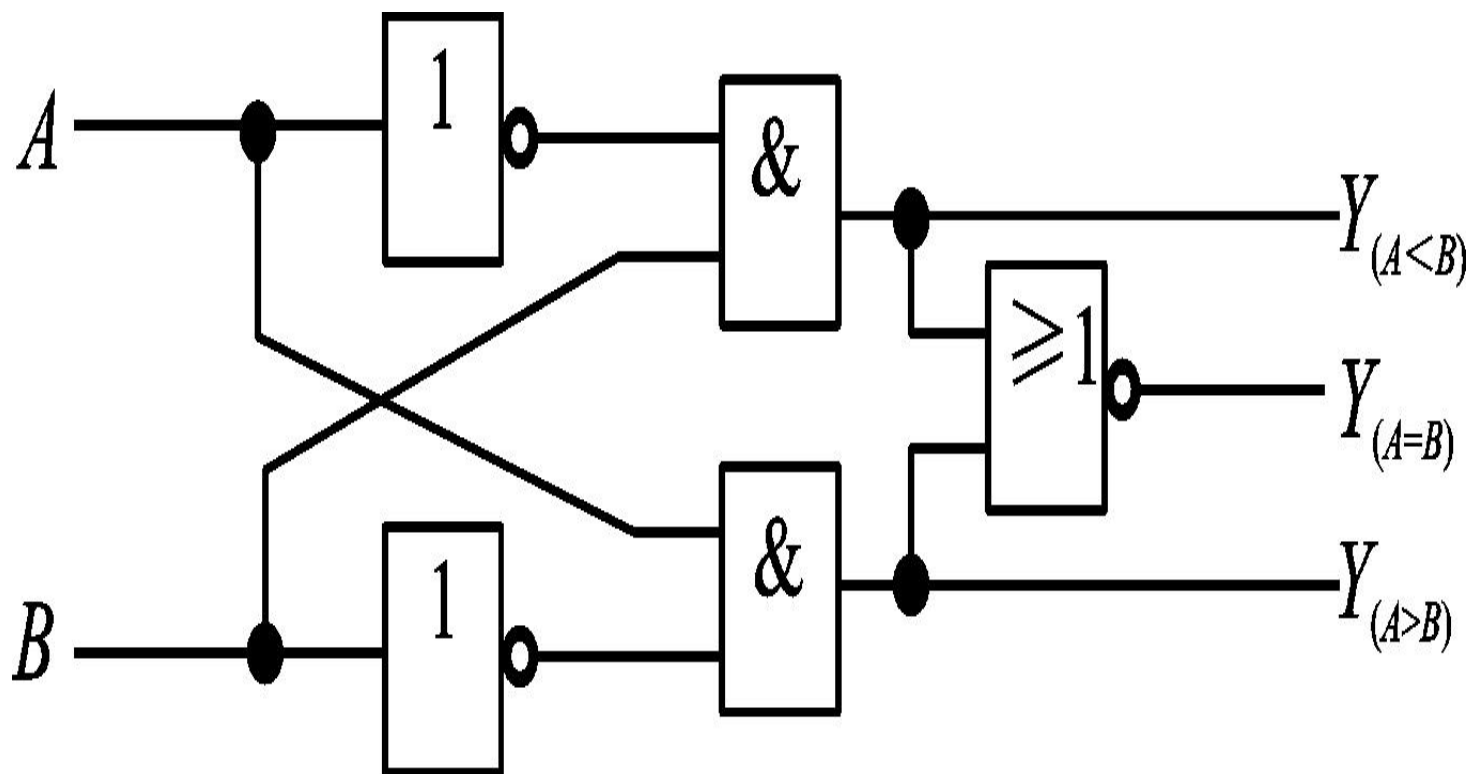
$$Y_{(A<B)} = \bar{A}B$$

$$Y_{(A=B)} = \overline{A\bar{B}} + \overline{\bar{A}B} = A \odot B = \overline{Y_{(A>B)} + Y_{(A<B)}}$$



$$Y_{(A>B)} = A\bar{B} \quad Y_{(A<B)} = \bar{A}B$$

$$Y_{(A=B)} = \overline{Y_{(A>B)} + Y_{(A<B)}}$$





二、多位数值比较器

输入				输出		
A3 B3	A2 B2	A1 B1	A0 B0	$Y_{(A>B)}$	$Y_{(A=B)}$	$Y_{(A<B)}$
A3>B3	×	×	×	1	0	0
A3=B3	A2>B2	×	×	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1>B1	×	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1<B1	×	0	0	1
A3=B3	A2<B2	×	×	0	0	1
A3<B3	×	×	×	0	0	1



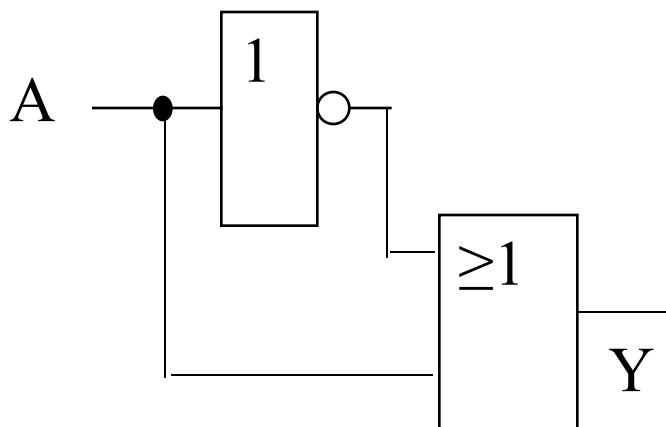
三、中规模集成四位数值比较器（CC14585）



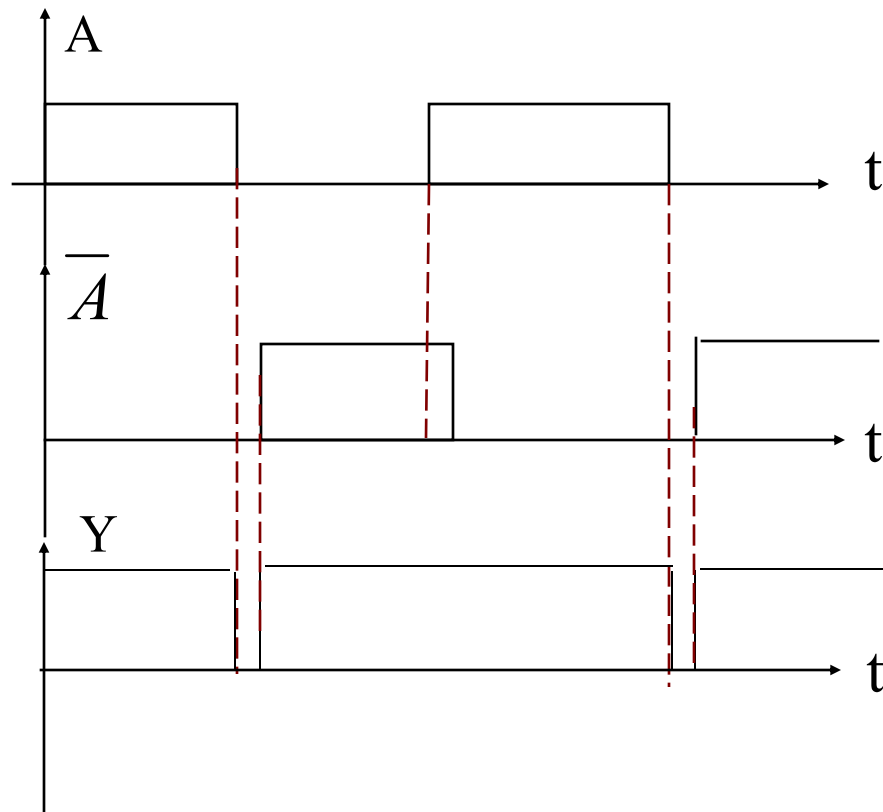
***注意：三个扩展输入端的使用**



自学材料：组合逻辑电路的竞争与冒险



$$Y = A + \bar{A} = 1$$





习题课：MSI组合逻辑电路的应用