



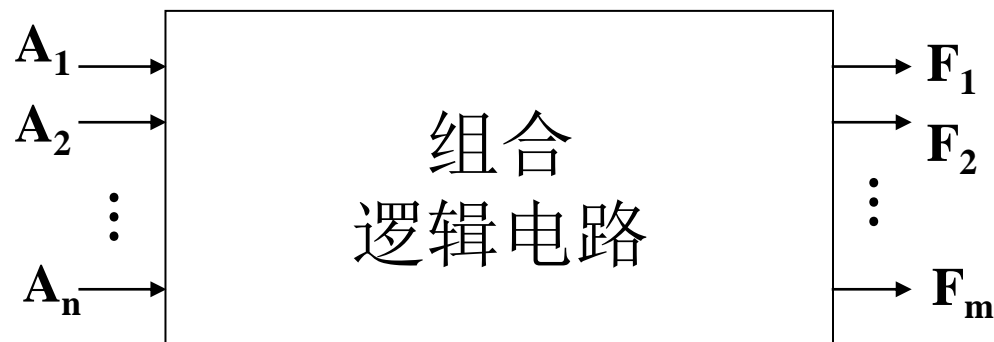
# 第一部分 计算机基础

## 第4章 组合逻辑电路



## 4.1 概述

- 1 组合逻辑电路是用各种门电路组成的，用于实现某种功能的复杂逻辑电路。
- 2 某一时刻的输出状态仅由该时刻电路的输入信号决定，而与该电路在此输入信号之前所具有的状态无关。



- (1) 输出、输入之间没有反馈延迟通路。
- (2) 电路中不含记忆单元。



## 4.2 组合逻辑电路的分析

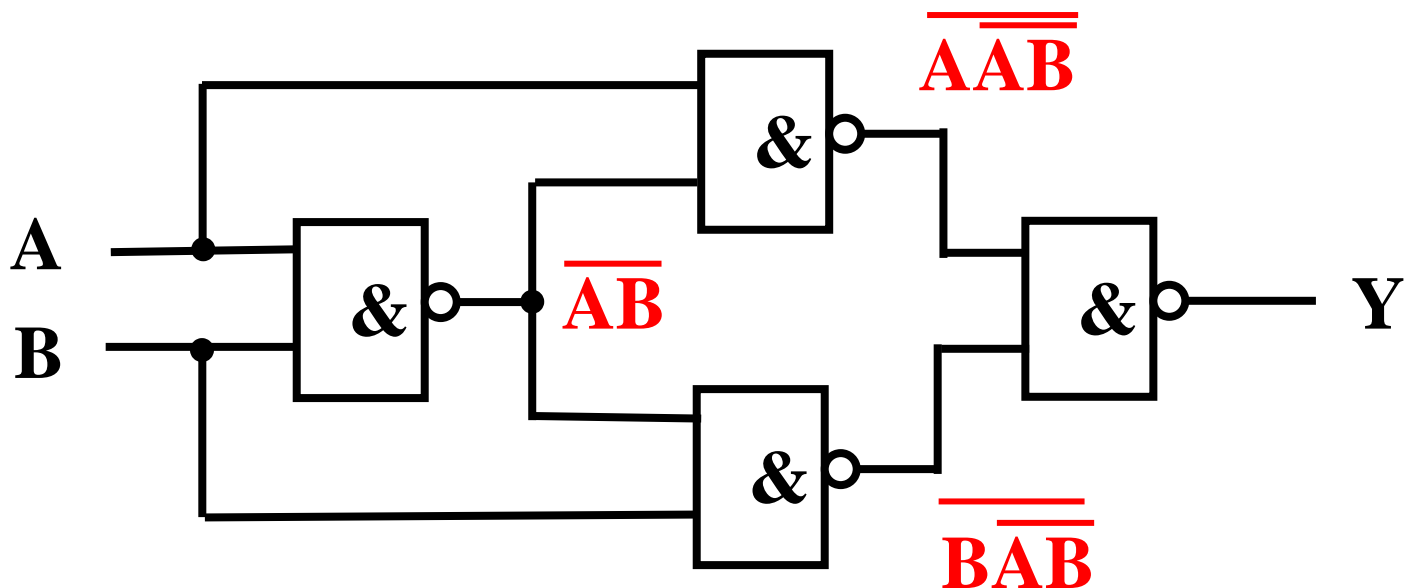
**1** 目的： 对一个已知的逻辑电路，找出其输出与输入之间的逻辑关系，用逻辑函数描述它的工作，评定它的逻辑功能。

### **2** 步骤

- ◆ 根据给定的逻辑电路图，写出逻辑表达式；
- ◆ 化简逻辑函数表达式；
- ◆ 根据化简以后的逻辑表达式列出真值表；
- ◆ 分析该电路所具有的逻辑功能。



例1:



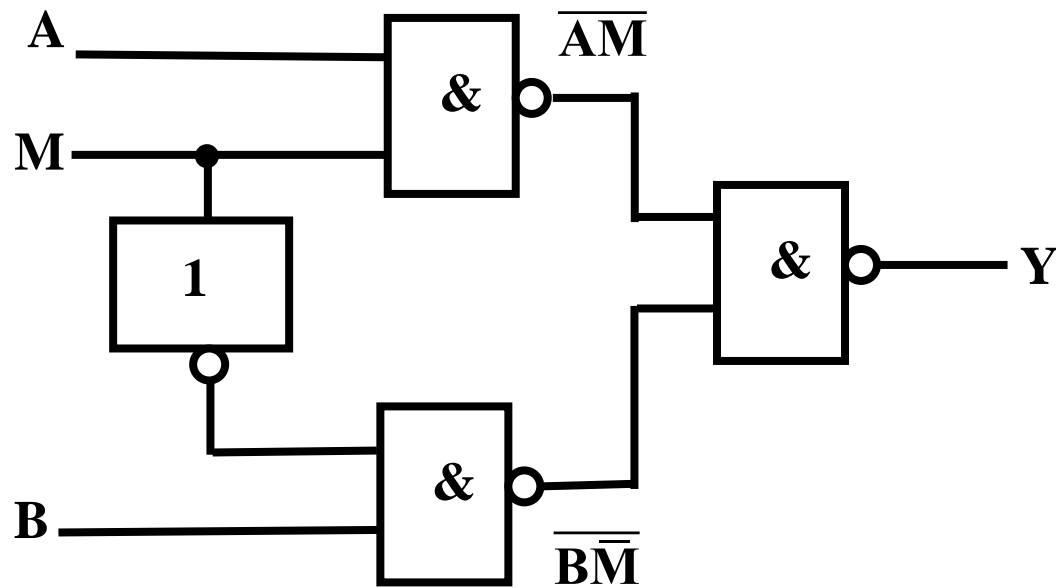
$$Y = \overline{\overline{A \bar{A} B} \overline{B A \bar{B}}} = A \bar{A} \bar{B} + \bar{A} B$$

$$= A(\bar{A} + \bar{B}) + B(\bar{A} + \bar{B})$$

$$= A \bar{B} + \bar{A} B \quad \text{异或门}$$



## 例2:

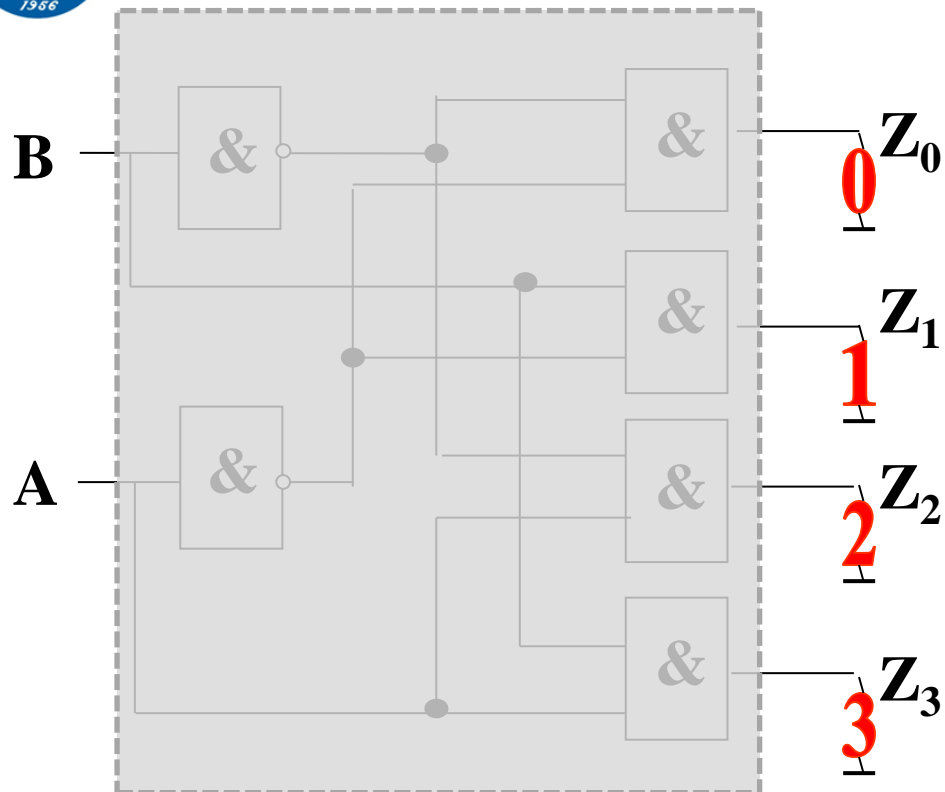


$$Y = \overline{\overline{AM} \overline{BM}} = AM + B\overline{M}$$
$$\left\{ \begin{array}{l} M=1(\text{高电平}) : Y=A \\ M=0(\text{低电平}) : Y=B \end{array} \right.$$

二选一电路  $\longrightarrow$  数据选择器



### 例3:



A B	$Z_0 Z_1 Z_2 Z_3$
0 0	1 0 0 0
0 1	0 1 0 0
1 0	0 0 1 0
1 1	0 0 0 1

$$Z_0 = \bar{A}\bar{B}$$

$$Z_1 = \bar{A}B$$

$$Z_2 = A\bar{B}$$

$$Z_3 = AB$$

该电路为一个简单的二进制译码器



## 4.3 译码器

译码是将某二进制编码翻译成电路的某种状态，把具有译码功能的电路称为译码器。

二进制译码器的作用：将 $n$ 个输入的不同组合译成 $2^n$ 种电路状态。也叫 $n$ --- $2^n$ 线译码器。

2 线— 4线译码器                      型号: 74LS139

3 线— 8线译码器                      型号: 74LS138

4 线— 16线译码器                    型号: 74LS154

译码器的输入：一组二进制代码

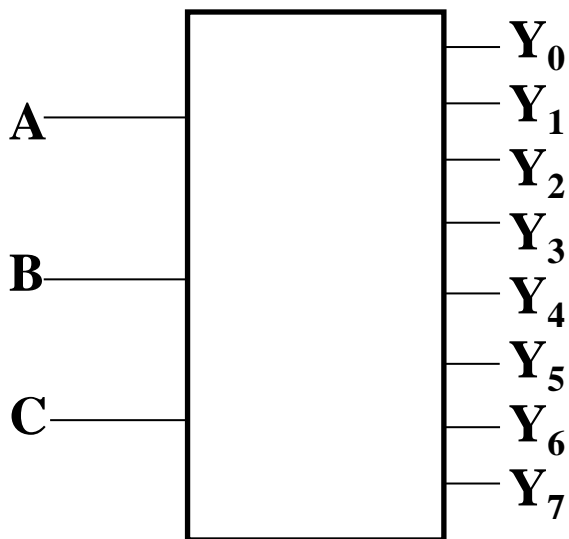
译码器的输出：一组高低电平信号



# 3线—8线译码器



译出信号为逻辑1



ABC	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$
000	1	0	0	0	0	0	0	0
001	0	1	0	0	0	0	0	0
010	0	0	1	0	0	0	0	0
011	0	0	0	1	0	0	0	0
100	0	0	0	0	1	0	0	0
101	0	0	0	0	0	1	0	0
110	0	0	0	0	0	0	1	0
111	0	0	0	0	0	0	0	1

3-8译码器共有3个输入，8个输出





ABC	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$
000	1	0	0	0	0	0	0	0
001	0	1	0	0	0	0	0	0
010	0	0	1	0	0	0	0	0
011	0	0	0	1	0	0	0	0
100	0	0	0	0	1	0	0	0
101	0	0	0	0	0	1	0	0
110	0	0	0	0	0	0	1	0
111	0	0	0	0	0	0	0	1

$$Y_0 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$$

$$Y_1 = \overline{A}\overline{B}C$$

$$Y_2 = \overline{A}B\overline{C}$$

$$Y_3 = \overline{A}BC$$

$$Y_4 = A\overline{B}\overline{C}$$

$$Y_5 = A\overline{B}C$$

$$Y_6 = AB\overline{C}$$

$$Y_7 = ABC$$



$$Y_0 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$$

$$Y_1 = \overline{A}\overline{B}C$$

$$Y_2 = \overline{A}B\overline{C}$$

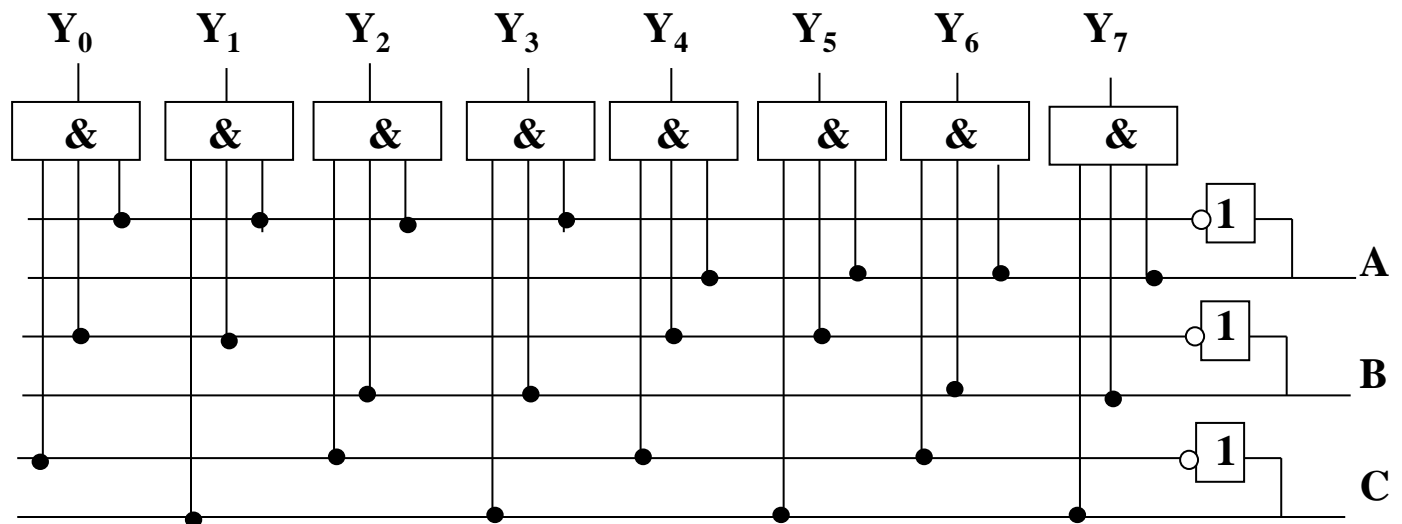
$$Y_3 = \overline{A}BC$$

$$Y_4 = A\overline{B}\overline{C}$$

$$Y_5 = A\overline{B}C$$

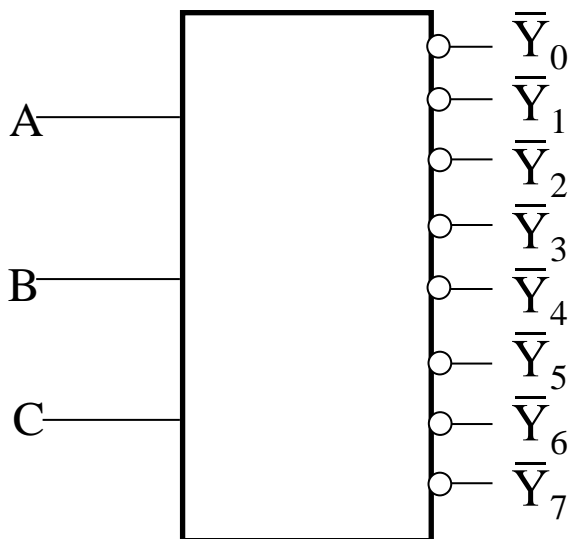
$$Y_6 = ABC\overline{C}$$

$$Y_7 = ABC$$





译出信号为逻辑0



ABC	$\bar{Y}_0$	$\bar{Y}_1$	$\bar{Y}_2$	$\bar{Y}_3$	$\bar{Y}_4$	$\bar{Y}_5$	$\bar{Y}_6$	$\bar{Y}_7$
000	0	1	1	1	1	1	1	1
001	1	0	1	1	1	1	1	1
010	1	1	0	1	1	1	1	1
011	1	1	1	0	1	1	1	1
100	1	1	1	1	0	1	1	1
101	1	1	1	1	1	0	1	1
110	1	1	1	1	1	1	0	1
111	1	1	1	1	1	1	1	0

3-8译码器共有3个输入，8个输出 $\bar{Y}_0 \sim \bar{Y}_7$



# 并用非门、与非门实现

ABC	$\bar{Y}_0$	$\bar{Y}_1$	$\bar{Y}_2$	$\bar{Y}_3$	$\bar{Y}_4$	$\bar{Y}_5$	$\bar{Y}_6$	$\bar{Y}_7$
000	0	1	1	1	1	1	1	1
001	1	0	1	1	1	1	1	1
010	1	1	0	1	1	1	1	1
011	1	1	1	0	1	1	1	1
100	1	1	1	1	0	1	1	1
101	1	1	1	1	1	0	1	1
110	1	1	1	1	1	1	0	1
111	1	1	1	1	1	1	1	0

$$\bar{\bar{Y}}_0 = \bar{A} \bar{B} \bar{C}$$

同理可得,

$$\bar{Y}_0 = \overline{\bar{A} \bar{B} \bar{C}}$$

$$\bar{Y}_1 = \overline{\bar{A} \bar{B} C}$$

$$\bar{Y}_2 = \overline{\bar{A} B \bar{C}}$$

$$\bar{Y}_3 = \overline{\bar{A} B C}$$

$$\bar{Y}_4 = \overline{A \bar{B} \bar{C}}$$

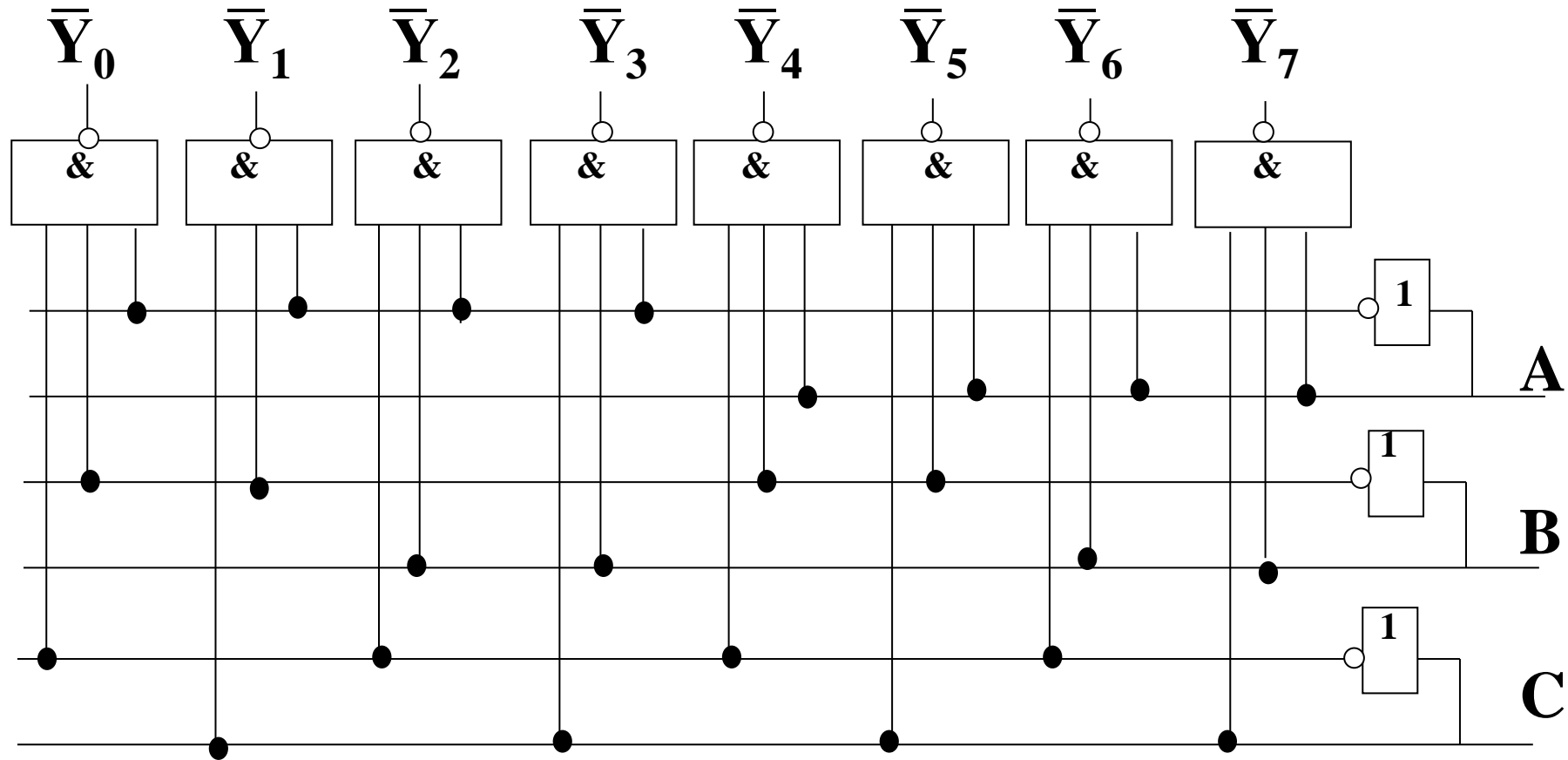
$$\bar{Y}_5 = \overline{A \bar{B} C}$$

$$\bar{Y}_6 = \overline{A B \bar{C}}$$

$$\bar{Y}_7 = \overline{A B C}$$



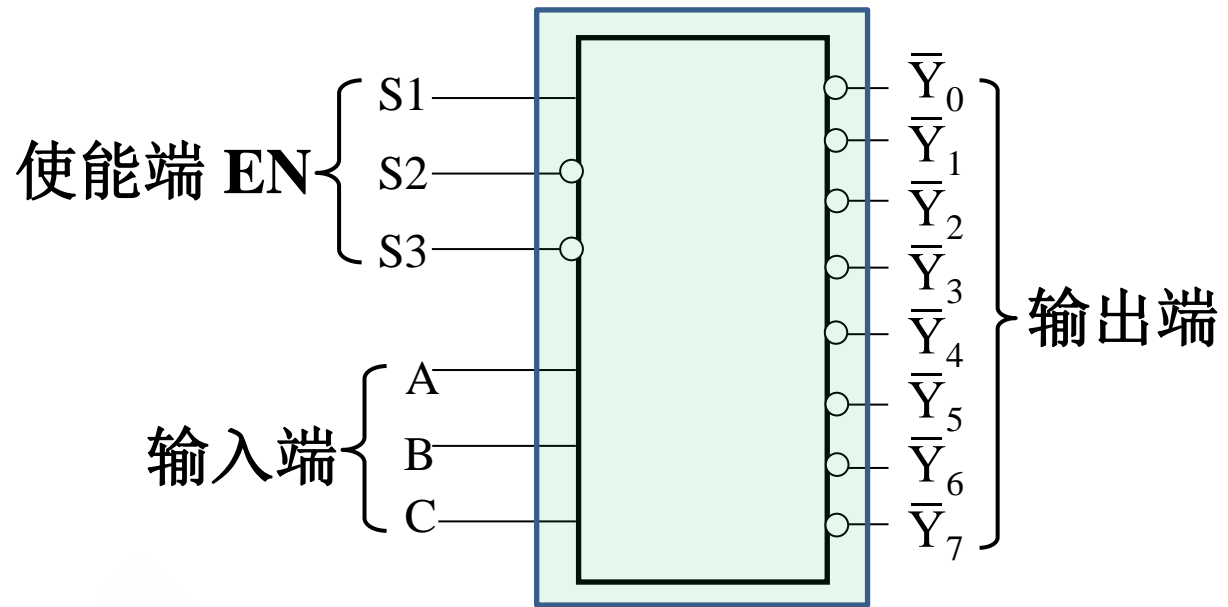
# 与非门实现的3-8译码器



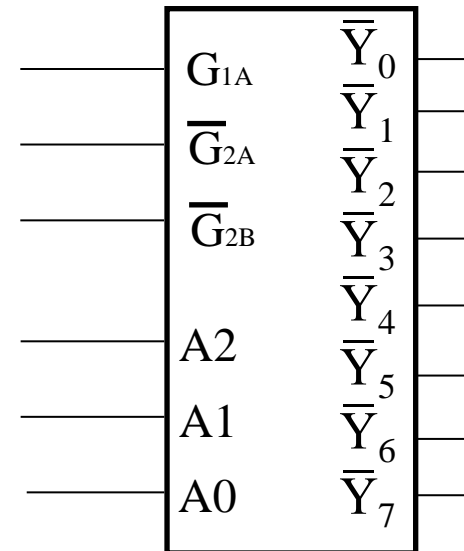
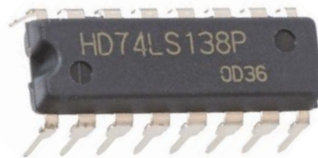
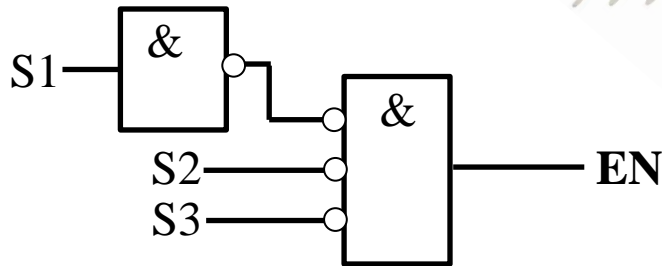


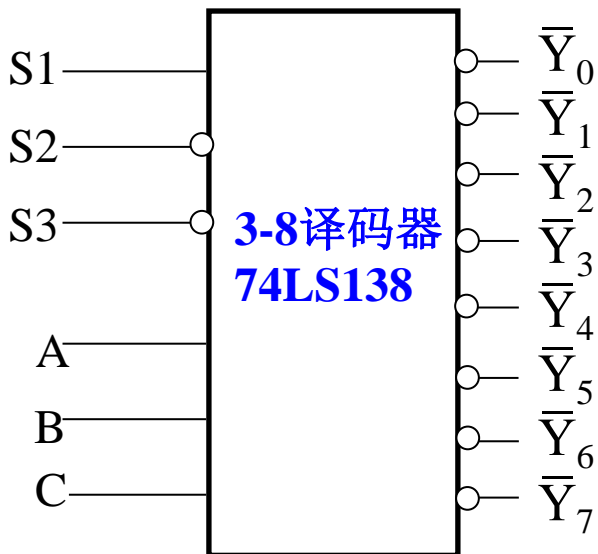
# 集成3-8译码器74LS138

当 $S1=1, S2=\overline{S3}=0$   
时译码器才“选  
通”，否则译码器  
属于“禁止”状态



$$EN = S1 \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3}$$





主要引脚及功能

$S_1S_2S_3$	ABC	$\bar{Y}_0\bar{Y}_1\bar{Y}_2\bar{Y}_3\bar{Y}_4\bar{Y}_5\bar{Y}_6\bar{Y}_7$
<b>EN=0</b>	<b>xxx</b>	<b>1 1 1 1 1 1 1 1</b>
<b>100</b>	<b>000</b>	<b>0 1 1 1 1 1 1 1</b>
<b>100</b>	<b>001</b>	<b>1 0 1 1 1 1 1 1</b>
<b>100</b>	<b>010</b>	<b>1 1 0 1 1 1 1 1</b>
<b>100</b>	<b>011</b>	<b>1 1 1 0 1 1 1 1</b>
<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1 1 1 1 0 1 1 1</b>
<b>100</b>	<b>101</b>	<b>1 1 1 1 1 0 1 1</b>
<b>100</b>	<b>110</b>	<b>1 1 1 1 1 1 0 1</b>
<b>100</b>	<b>111</b>	<b>1 1 1 1 1 1 1 0</b>

