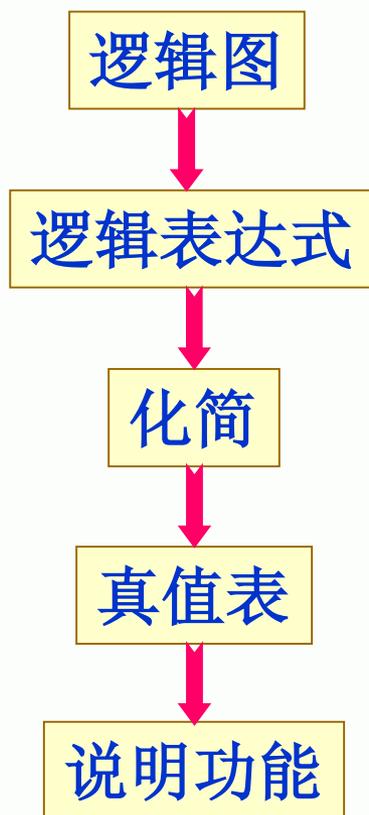


## 4.1 组合电路的基本分析方法和设计方法

### 4.1.1 组合电路的基本分析方法

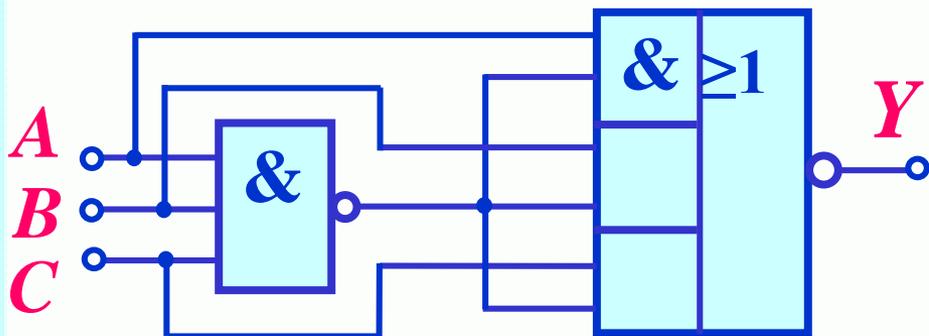
#### 一、分析步骤



## 二、分析举例

**[例]** 分析图中所示电路的逻辑功能

真值表



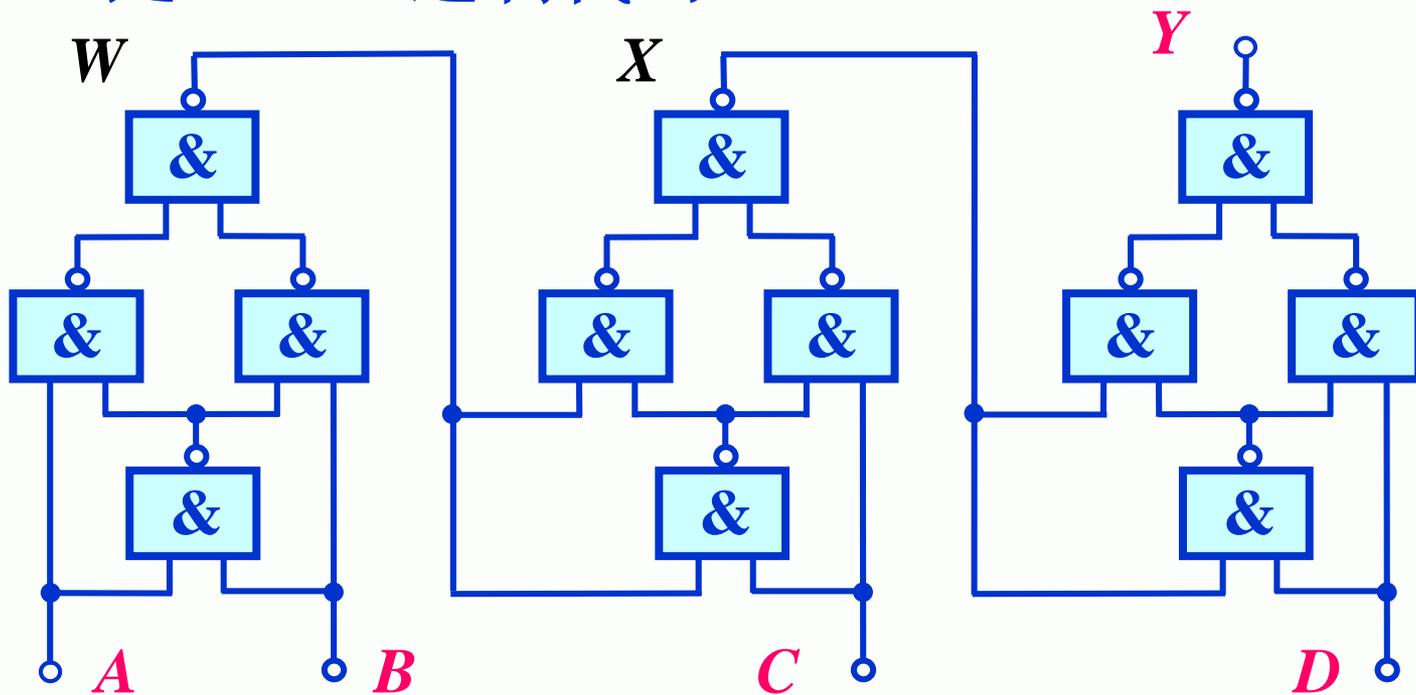
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Y</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Y</i>
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1

**[解]** 表达式

$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{ABC} \cdot A + \overline{ABC} \cdot B + \overline{ABC} \cdot C = ABC + \overline{A + B + C} \\
 &= ABC + \overline{\overline{ABC}}
 \end{aligned}$$

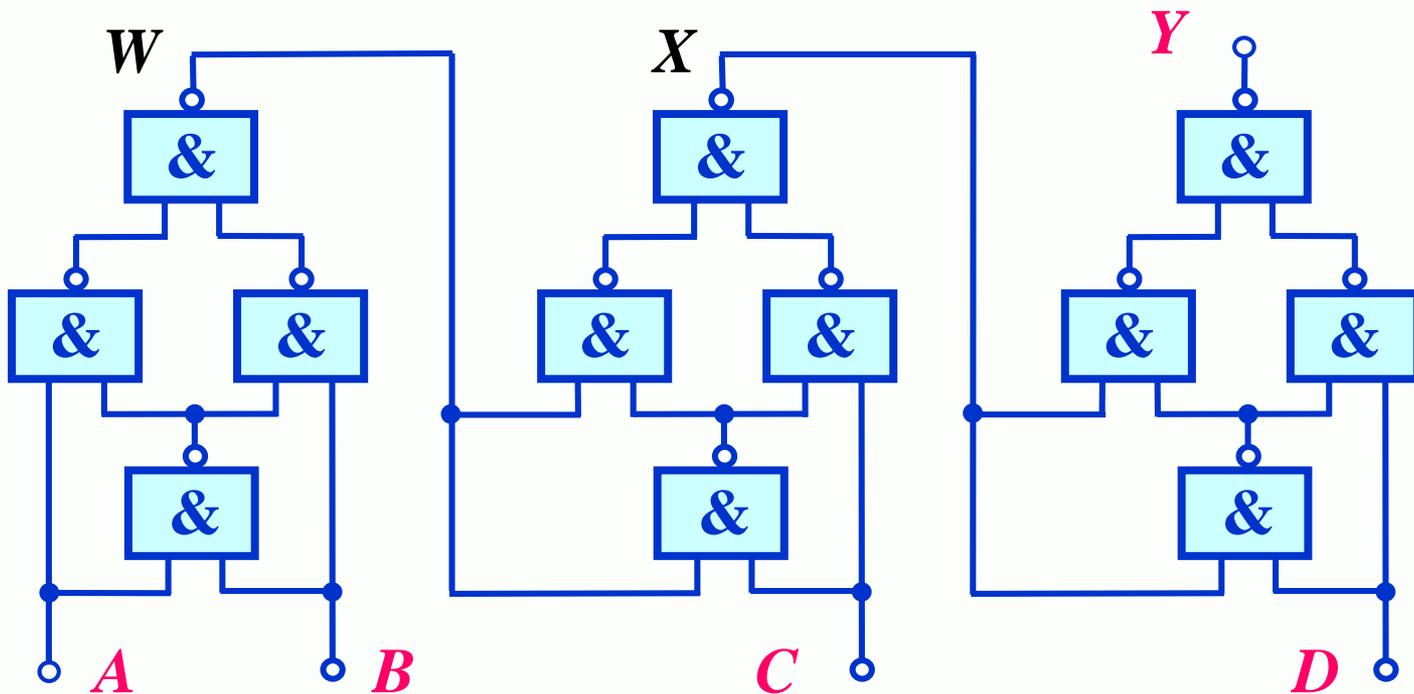
**功能** 判断输入信号极性是否相同的电路 — 符号电路

[例 4.1.1] 分析图中所示电路的逻辑功能，输入信号A、B、C、D是一组二进制代码。



[解] 写输出函数表达式并化简

$$W = \overline{A \cdot AB} \quad \overline{B \cdot AB} = A \cdot \overline{AB} + B \cdot \overline{AB} = A \oplus B$$



$$W = A \oplus B$$

$$X = W \oplus C$$

$$Y = X \oplus D$$

逐级代入得

$$Y = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

## 列真值表

$$Y = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

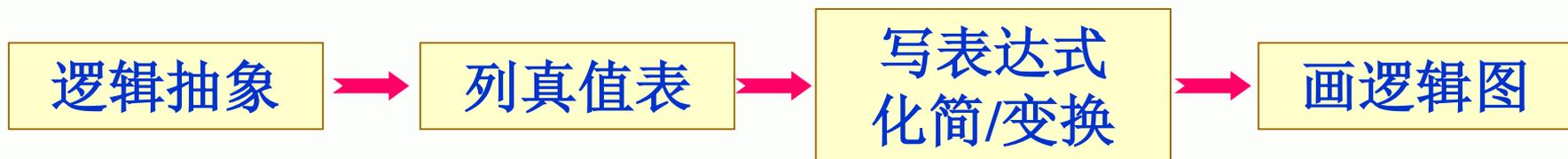
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

功能说明：

当输入四位代码中 1 的个数为奇数时输出为 1，为偶数时输出为 0——**检奇电路**。

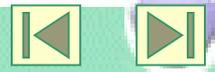
## 4.1.2 组合电路的基本设计方法

### 一、设计步骤



即：

1. 根据**因果关系**确定输入、输出变量
2. 状态赋值 — 明确用**0** 和 **1** 表示的不同状态
3. 根据功能要求列出**真值表**
4. 化简或变换
5. 画逻辑图



## 二、设计举例

**[例 4.1.2]** 设计一个表决电路，要求输出信号的电平与三个输入信号中的多数电平一致。

**[解]** 1. 逻辑抽象

(1) 设定变量：输入  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，输出  $Y$

(2) 状态赋值：

0 表示低电平，1 表示高电平。

2. 列真值表

## 2. 列真值表

## 3. 写输出表达式并化简

$$Y = \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC\overline{C} + \underline{ABC}$$

$$= BC + AC + AB$$

最简与或式  $\rightarrow$  最简与非-与非式

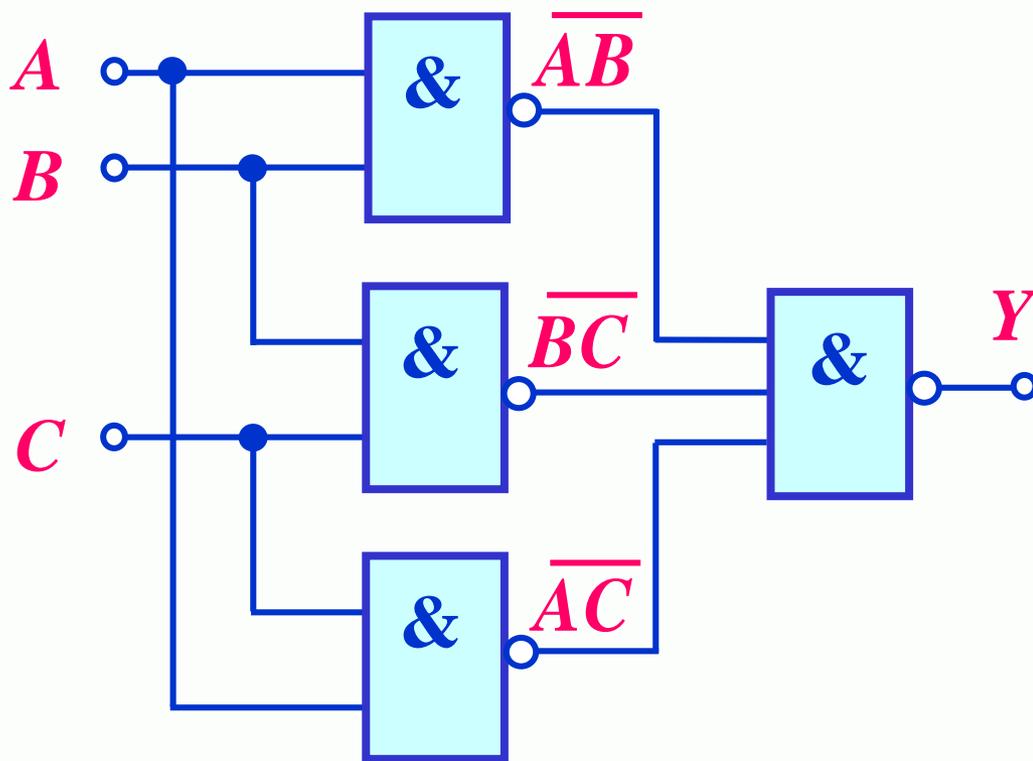
$$Y = \overline{\overline{BC} + \overline{AC} + \overline{AB}}$$

$$= \overline{\overline{BC}} \cdot \overline{\overline{AC}} \cdot \overline{\overline{AB}}$$

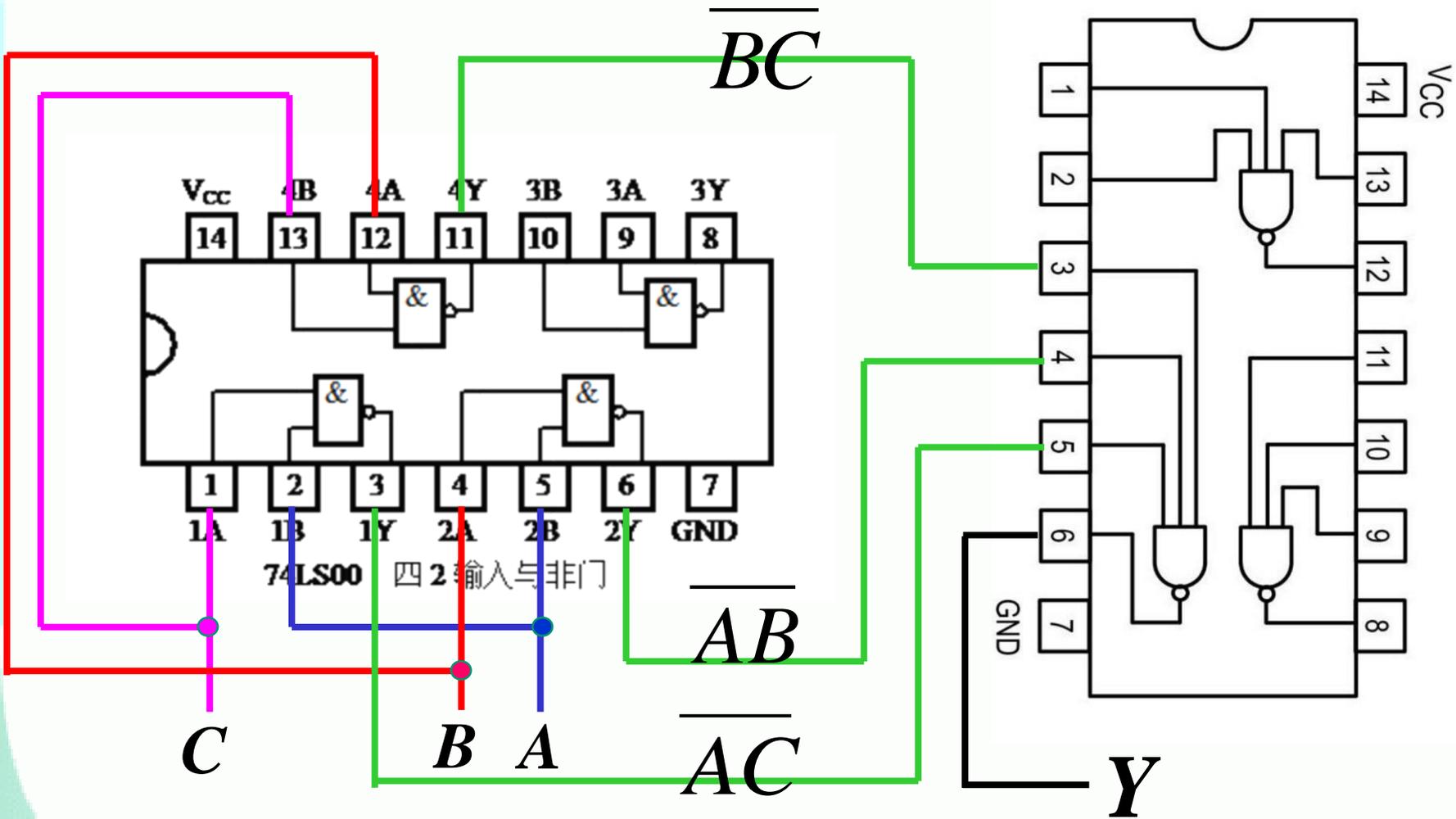
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Y</i>
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

4. 画逻辑图 — 用与门和或门实现  $Y = BC + AC + AB$

— 用与非门实现  $Y = \overline{\overline{BC} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AB}}$



$$Y = \overline{\overline{BC} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AB}}$$



# 作业

- P225
- 3.1(a)、3.5(2)
- 3.7(2)