

数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

第四章 组合逻辑电路

主讲教师 | 赵贻竹

04

■ 组合逻辑电路的险象

代数法

卡诺图法

险象的判断

■ 险象的判断

代数法



检查函数表达式中是否存在具备竞争条件的变量



某个变量X同时以原变量和反变量的形式出现在函数表达式中



若存在具备竞争条件的变量X，消去函数中的其他变量，看函数表达式是否会变为



$X + \bar{X}$ 或 $X \cdot \bar{X}$



若会，则说明对应的逻辑电路可能产生险象。



代数法

例1

已知描述某组合电路的逻辑函数表达式为

$$F = \bar{A} \bar{C} + \bar{A} B + AC$$

试判断该逻辑电路是否可能产生险象。

分 析



具备竞争条件的变量



变量A



变量C

代数法

$$F = \bar{A}\bar{C} + \bar{A}B + AC$$

变量A

 $BC=00$

$F = \bar{A}$

 $BC=01$

$F = A$

 $BC=10$

$F = \bar{A}$

 $BC=11$

$F = \bar{A} + A$

变量A发生变化时有险象

变量C

 $AB=00$

$F = \bar{C}$

 $AB=01$

$F = 1$

 $AB=10$

$F = C$

 $AB=11$

$F = C$

变量C发生变化时无险象

■ 代数法

■ 例2

试判断下面函数表达式描述的逻辑电路中是否可能产生险象。

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

分 析



具备竞争条件的变量



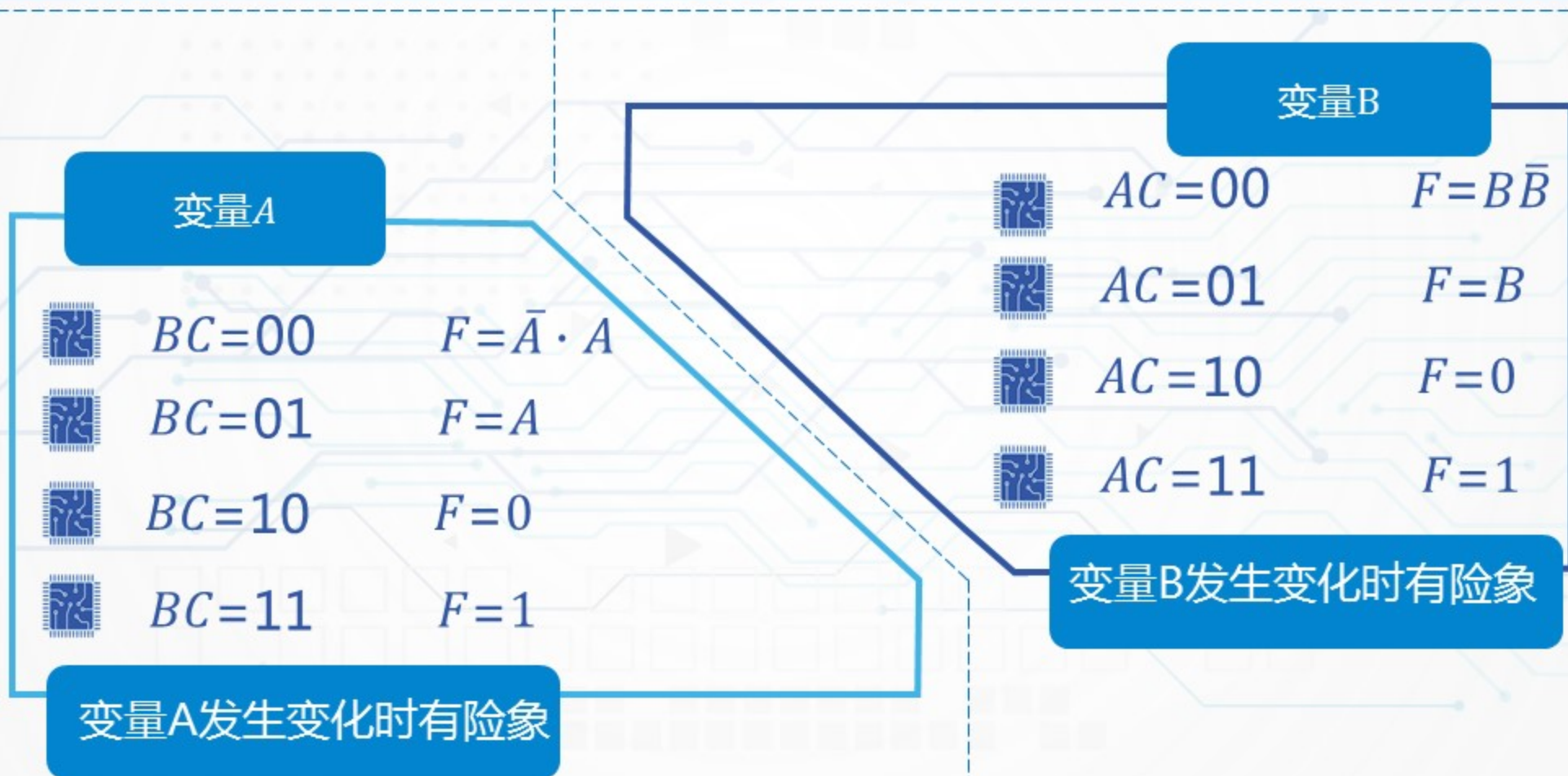
变量A



变量B

代数法

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



■ 险象的判断

卡诺图法

- 适用范围：逻辑函数为“与-或”表达式时
- 作出函数卡诺图
- 并画出和函数表达式中各“与”项对应的卡诺圈
- 若卡诺圈之间存在“相切”关系，即两卡诺圈之间存在不被同一卡诺圈包含的相邻最小项，则该电路可能产生险象

卡诺图法

例

判断函数表达式 $F = \bar{A}D + \bar{A}C + ABC\bar{C}$ 对应的逻辑电路是否可能产生险象。

分析

做出卡诺图

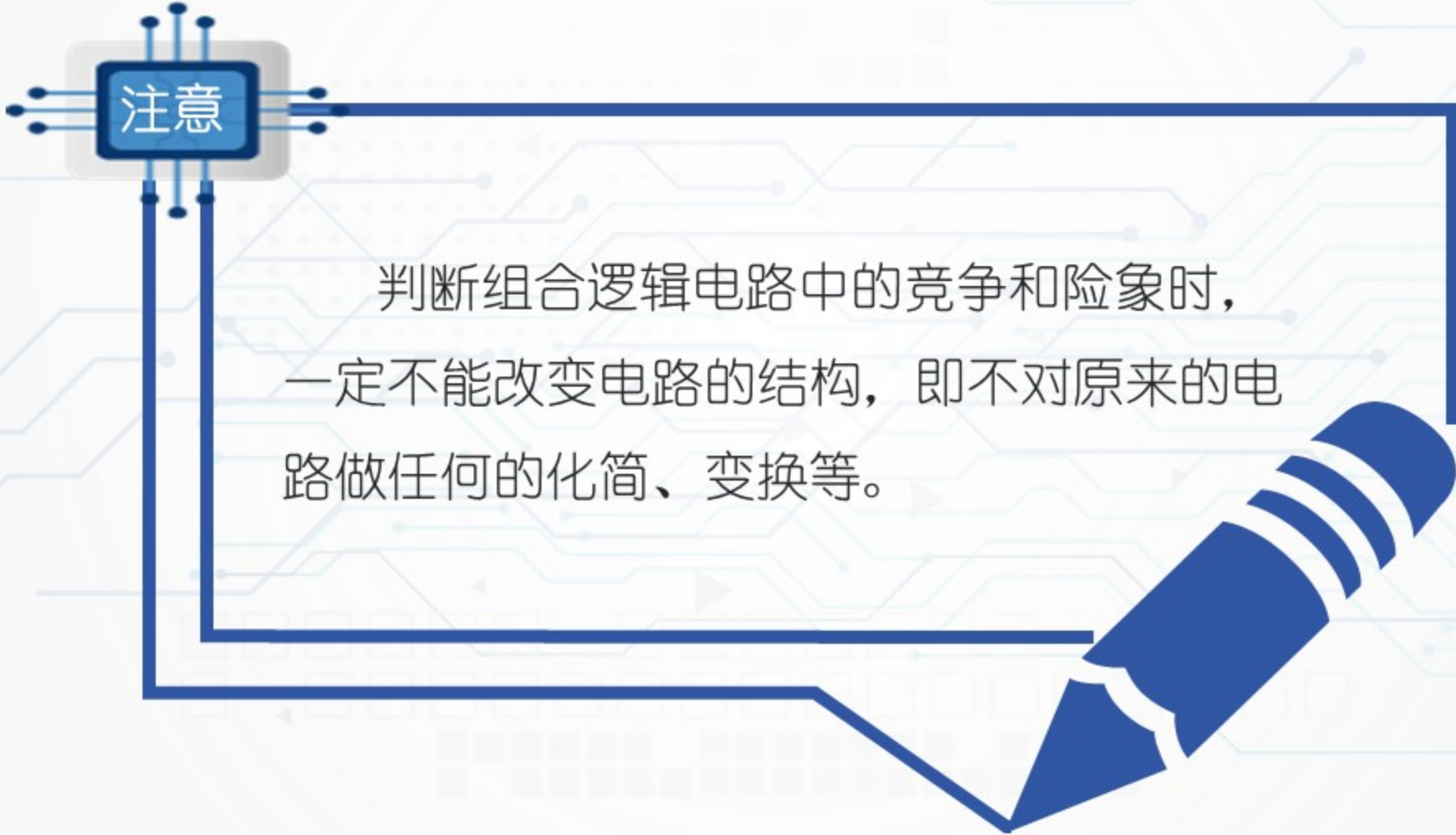
画出卡诺圈

卡诺圈 $\bar{A}D$ 和 $ABC\bar{C}$ 相切
 m_5 和 m_{13} 相邻，切不被同一卡诺圈包围

该电路存在险象
 当 $BCD=101$ 时， A 的变化可能会产生险象

AB		00	01	11	10
CD	00			1	
	01	1	1	1	
	11	1	1		
	10	1	1		

■ 险象的判断



注意

判断组合逻辑电路中的竞争和险象时，
一定不能改变电路的结构，即不对原来的电
路做任何的化简、变换等。

数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

谢谢，祝学习快乐！

主讲教师 | 赵贻竹

04