



# 逻辑代数的运算法则

逻辑代数又称**布尔代数**。逻辑代数与普通代数有着不同概念，逻辑代数表示的不是数的大小之间的关系，而是**逻辑的关系**，它仅有0、1两种状态。

**逻辑代数有哪些基本公式和常用公式呢？**

# 一、基本公式

## 1.变量与常量的关系

### 01律

与运算公式

$$A \cdot 0 = 0$$

$$A \cdot 1 = A$$

或运算公式

$$A + 0 = A$$

$$A + 1 = 1$$

## 2.与普通代数相似的定律

与运算公式

或运算公式

交换律

$$A \cdot B = B \cdot A$$

$$A + B = B + A$$

结合律

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

分配律

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$

$$A + (B \cdot C) = (A + B)(A + C)$$

### 3.逻辑代数特有的定律

与运算公式

或运算公式

互补律

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

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

重叠律（同一律）

$$A \cdot A = A$$

$$A + A = A$$

反演律（摩根定律）

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

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

非非律（还原律）

$$\overline{\bar{A}} = A$$

以上定律的证明，最直接的办法就是通过**真值表**证明。若等式两边逻辑函数的**真值表相同**，则**等式成立**。

真值表证明摩根定律

输 入		输 出	
$A$	$B$	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A} + \overline{B}$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

结论：

$$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$

## 二、常用公式

公式1  $\underline{AB} + \underline{\overline{A}\overline{B}} = A$  合并互为反变量的因子

【证明】  $\underline{AB} + \underline{\overline{A}\overline{B}} = A \underline{(B + \overline{B})}$   
 $= A \cdot 1$  互补律  
 $= A$  01律

公式2  $A + \underline{AB} = A$  吸收多余项

【证明】  $A + \underline{AB} = A \underline{(1 + \overline{B})}$   
 $= A$  01律

## 二、常用公式

公式3  $A + \overline{A}B = A + B$  消去含有另一项的反变量的因子

【证明】  $A + \overline{A}B = A + \overline{A}B + \overline{A}B$  公式2

$$= A + \underbrace{(A + \overline{A})}_1 B$$

$$= A + B \quad \text{互补律}$$

公式4  $\overline{A}B + \overline{A}C + BC = \overline{A}B + \overline{A}C$  吸收多余项

【证明】  $\overline{A}B + \overline{A}C + BC = \overline{A}B + \overline{A}C + \underbrace{(A + \overline{A})}_1 BC$  互补律

$$= \overline{A}B + \overline{A}C + \overline{A}BC + \overline{A}BC \quad \text{分配律}$$

$$= \overline{A}B + \overline{A}C \quad \text{公式2}$$



# 逻辑代数的运算法则

## 一、基本公式

1. 变量与常量的关系  $A \cdot 0 = 0$   $A + 0 = A$

01律

$$A \cdot 1 = A \quad A + 1 = 1$$

2. 与普通代数相似的定律

交换律

$$A \cdot B = B \cdot A \quad A + B = B + A$$

结合律

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C \quad A + (B + C) = (A + B) + C$$

分配律

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C \quad A + (B \cdot C) = (A + B)(A + C)$$

3. 逻辑代数特有的定律

互补律

$$A \cdot \bar{A} = 0 \quad A + \bar{A} = 1$$

重叠律（同一律）

$$A \cdot A = A \quad A + A = A$$

反演律（摩根定律）

$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B} \quad \overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$

非非律（还原律）

$$\overline{\bar{A}} = A$$

## 二、常用公式

$$1. AB + \bar{A}\bar{B} = A \quad 2. A + AB = A$$

$$3. A + \bar{A}B = A + B$$

$$4. AB + \bar{A}C + BC = AB + \bar{A}C$$



**谢谢！**

