第二章　逻辑代数

教 学 目 的

1. 熟练掌握用公式法化简逻辑函数；
2. 掌握掌握最小项的特点和表达式的标准形式；
3. 掌握卡诺图的特点；
4. 熟练掌握用卡诺图化简逻辑函数；
5. 掌握含有无关项的逻辑函数的化简；

教 学 重 点

1.公式法化简逻辑函数；

2.卡诺图化简逻辑函数；

教 学 难 点

1.卡诺图化简逻辑函数。

2.1 逻辑代数

2.1.1 逻辑代数的基本定律和恒等式

基本定律			说明
$A\cdot 0=0$	$A+1=1$		0—1律
$A\cdot 1=A$	$A+0=A$	$A\oplus 0=A$	自等律
$A\cdot A=A$	$A+A=A$	$A\oplus A=0$	重迭律
$A\cdot \overline{A}=0$	$A+\overline{A}=1$	$A\oplus \overline{A}=1$	互补律
$A\cdot B=B\cdot A$	$A+B=B+A$	$A\oplus B=B\oplus A$	交换律
$(A\cdot B)\cdot C=A\cdot(B\cdot C)$	$(A+B)+C=A+(B+C)$	$(A\oplus B)\oplus C=A\oplus(B\oplus C)$	结合律
$A\cdot(B+C)=AB+AC$	$A+BC=(A+B)(A+C)$	$A\cdot(B\oplus C)=AB\oplus AC$	分配律
$\overline{A\cdot B}=\overline{A}+\overline{B}$	$\overline{A+B}=\overline{A}\cdot\overline{B}$	$\overline{A\oplus B}=A\odot B$	反演律
$\overline{\overline{A}}=A$			还原律
$\overline{0}=1$	$\overline{1}=0$	$A\oplus 1=\overline{A}$	求反律

常用公式：

合并律	$AB+A\overline{B}=A$	$A(A+B)=A$
吸收律	$A+\overline{A}B=A+B$	$A+AB=A$
常用恒等式	$AB+\overline{A}C+BC=AB+\overline{A}C$	
	$AB+\overline{A}C+BCD=AB+\overline{A}C$	

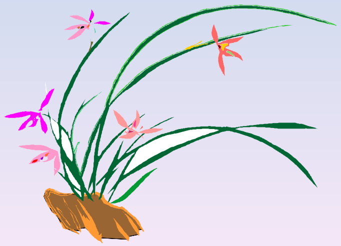
公式证明：

(1) 用简单的公式证明略为复杂的公式。

例：证明吸收律 $A+\overline{A}B=A+B$

解：

$$
\begin{aligned}
A+\overline{A}B &= A(B+\overline{B})+\overline{A}B \\
&= AB+A\overline{B}+\overline{A}B \\
&= AB+AB+A\overline{B}+\overline{A}B \\
&= A(B+\overline{B})+B(A+\overline{A}) \\
&= A+B
\end{aligned}
$$



（2）用真值表证明，等式两边函数的真值表是否一致。

例 用真值表证明反演律 $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$

A B	$\overline{AB}$	$\overline{A}+\overline{B}$
0 0	1	1
0 1	1	1
1 0	1	1
1 1	0	0

2.1.2 逻辑代数的基本规则

1 .代入规则

对于任何一个逻辑等式，以某个逻辑变量或逻辑函数同时取代等式两端任何一个逻辑变量后，等式依然成立。

例如，在反演律中用BC去代替等式中的B，则新的等式仍成立：

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

2 .对偶规则

将一个逻辑函数L进行下列变换：

$$\cdot\rightarrow+，+\rightarrow\cdot$$

$$0\rightarrow1，1\rightarrow0$$

所得新函数表达式叫做L的对偶式，用 L' 表示。

对偶规则：如果两个逻辑函数表达式相等，那么它们的对偶式也一定相等。

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

$$F'=A\cdot\overline{B}+A\cdot C$$

基　本　定　律			说明
$A\cdot 0=0$	$A+1=1$		0—1律
$A\cdot 1=A$	$A+0=A$	$A\oplus 0=A$	自等律
$A\cdot A=A$	$A+A=A$	$A\oplus A=0$	重迭律
$A\cdot \overline{A}=0$	$A+\overline{A}=1$	$A\oplus \overline{A}=1$	互补律
$A\cdot B=B\cdot A$	$A+B=B+A$	$A\oplus B=B\oplus A$	交换律
$(A\cdot B)\cdot C=A\cdot(B\cdot C)$	$(A+B)+C=A+(B+C)$	$(A\oplus B)\oplus C=A\oplus(B\oplus C)$	结合律
$A\cdot(B+C)=AB+AC$	$A+BC=(A+B)(A+C)$	$A\cdot(B\oplus C)=AB\oplus AC$	分配律
$\overline{A\bullet B}=\overline{A}+\overline{B}$	$\overline{A+B}=\overline{A}\bullet\overline{B}$	$\overline{A\oplus B}=A\odot B$	反演律
$\overline{\overline{A}}=A$			还原律
$\overline{0}=1$	$\overline{1}=0$	$A\oplus 1=\overline{A}$	求反律

3 .反演规则

反函数： 将原函数L中的 $\cdot \rightarrow +$，$+ \rightarrow \cdot$，$0 \rightarrow 1$，$1 \rightarrow 0$；原变量 → 反变量， 反变量 → 原变量。所得新函数叫做L的反函数，用$\overline{L}$表示。

例 1　　求函数 $L = \overline{A}C + B\overline{D}$ 的反函数：

解： $\overline{L} = \overline{\overline{A}C + B\overline{D}} = (A + \overline{C}) \cdot (\overline{B} + D)$

例 2　求函数 $F_2 = \overline{(A + \overline{B} \cdot \overline{C \cdot \overline{D}}) \cdot E}$

解： $F_2 = \overline{A} \bullet (B + \overline{\overline{C} + D}) + \overline{E}$

$= \overline{A} \bullet (B + C\overline{D}) + \overline{E}$

$= \overline{A}B + \overline{A}C \cdot \overline{D} + \overline{E}$

在应用反演规则求反函数时要注意以下两点：

（1）保持运算的优先顺序不变，必要时加括号表明，如例1。

（2）变换中，几个变量（一个以上）的公共非号保持不变，如例2。

2.1.3 逻辑函数的代数化简法

1、最简表达式

最简与或式 $\begin{cases} \text{乘积项的项数最少} \\ \text{每个乘积项中变量个数最少} \end{cases}$

$$Y = AB + \bar{A}C$$ 与 -或表达式

$$= \overline{\overline{AB} \bullet \overline{\bar{A}C}}$$ 与非-与非表达式(反演)

$$= \overline{A\bar{B} + \bar{A}\bar{C}}$$ 与或非（反演、化简）

$$= (\bar{A} + B)(A + C)$$ 或与表达式(反演)

$$= \overline{\overline{(\bar{A} + B)} + \overline{(A + C)}}$$ 或非或非表达式（反演）

2．用代数法化简逻辑函数

(1)、并项法 $A\overline{B}+AB=A$ $A+A=A$ $\overline{A}+A=1$

$$Y_1=A\cdot\overline{B}\cdot C+A\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}=A\overline{B}(C+\overline{C})=A\overline{B}$$

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

$$=A\overline{B}(C+\overline{C})+AB(C+\overline{C})=A\overline{B}+AB=A$$

(2)、吸收法 $A+AB=A$

$$Y_3=AB\overline{D}+C\overline{D}+ABC\overline{D}(\overline{E}\,\overline{F}+EF)$$

$$Y_3=AB\overline{D}+C\overline{D}+\cancel{ABC\overline{D}(\overline{E}\,\overline{F}+EF)}$$

$$=AB\overline{D}+C\overline{D}$$

(3)、消去法 $A+\bar{A}B=A+B$

$$Y_4=AB+\bar{A}C+\bar{B}C=AB+(\bar{A}+\bar{B})C$$

$$=AB+\boxed{\overline{AB}}C=AB+C$$

(4)、配项法 $A=A(\bar{B}+B)$ $A=A+\bar{B}\bullet B$

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

$$Y_5=A\bar{B}+B\bar{C}+\bar{B}C+\bar{A}B$$

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

$$=\underline{A\bar{B}}+\underline{B\bar{C}}+\bar{A}\bar{B}C+\cancel{A\bar{B}C}+\cancel{\bar{A}B\bar{C}}+\bar{A}BC$$

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

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

例1：

$$F = A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$$

提出AB

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

并项法

$$= A\bar{B}C + AB$$

提出A

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

消去法

$$= A(C + B)$$

$$= AC + AB$$

例2. 已知逻辑函数表达式为:

$$L = AB\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + ABD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD$$

求: (1). 最简的与-或逻辑函数表达式;

(2). 仅用与非门画出最简表达式的逻辑图。

解: $$L = AB(\bar{D} + D) + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D(\bar{C} + C)$$

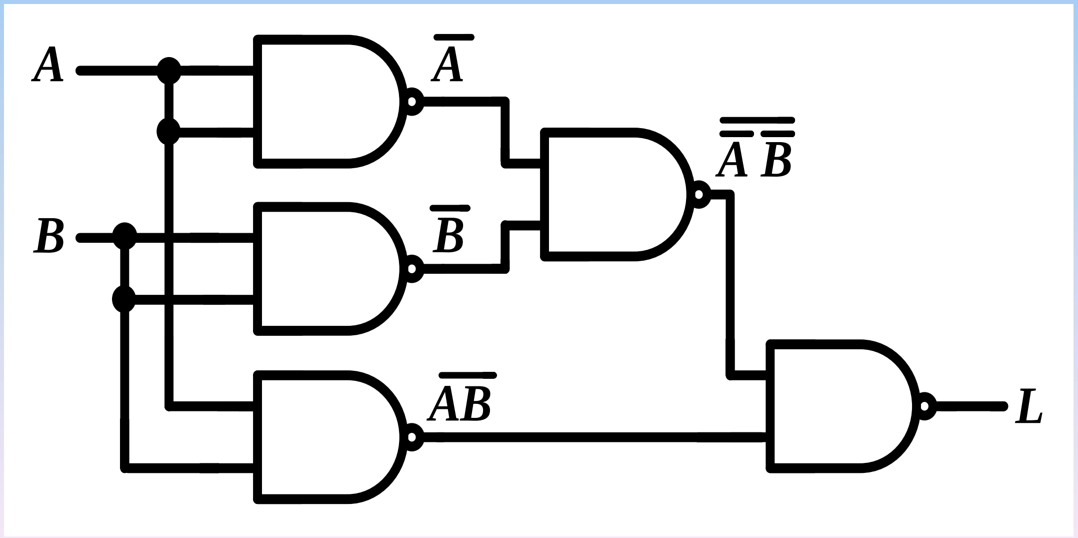
$$= AB + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D$$

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

$$= AB + \bar{A}\bar{B}$$

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

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



2.2 逻辑函数的卡诺图化简法

2.2.1 最小项的定义极其性质

1. 最小项的定义

n个变量$X_1, X_2, \ldots, X_n$的最小项是n个因子的乘积，每个变量都以它的原变量或非变量的形式在乘积项中出现，且仅出现一次。一般n个变量的最小项应有2^n个。

例如，A、B、C三个逻辑变量的最小项有（$2^3 =$）8个，即

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}$、$\bar{A}\bar{B}C$、$\bar{A}B\bar{C}$、$\bar{A}BC$、$A\bar{B}\bar{C}$、$A\bar{B}C$、$AB\bar{C}$、ABC

$\bar{A}B$、$A\bar{B}C\bar{A}$、$A(B+C)$等则不是最小项。

2.2 逻辑函数的卡诺图化简法

2.2.1 最小项的定义极其性质

2. 最小项的编号 **使得最小项为1的变量取值对应的十进制数**

三变量函数的最小项

最小项	变量取值			编号
	A	B	C	
$\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$	0	0	0	m_0
$\overline{A}\,\overline{B}\,C$	0	0	1	m_1
$\overline{A}\,B\overline{C}$	0	1	0	m_2
$\overline{A}\,BC$	0	1	1	m_3
$A\overline{B}\,\overline{C}$	1	0	0	m_4
$A\overline{B}\,C$	1	0	1	m_5
$AB\overline{C}$	1	1	0	m_6
ABC	1	1	1	m_7

2.2.1 最小项的定义极其性质

3. 最小项的性质

变量	m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7
A B C	$\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$	$\overline{A}\,\overline{B}C$	$\overline{A}B\overline{C}$	$\overline{A}BC$	$A\overline{B}\,\overline{C}$	$A\overline{B}C$	$AB\overline{C}$	ABC
0 0 0	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0 0 1	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0 1 0	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0 1 1	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
1 0 0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
1 0 1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
1 1 0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
1 1 1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

(1)对于任意一个最小项，只有一组变量取值使得它的值为1；

(2)对于变量的任一组取值，任意两个最小项的乘积为0；

(3)对于变量的任一组取值，全体最小项之和为1。

2.2.2 逻辑函数的最小项表达式（标准与或表达式）

最小项表达式——与或式中的每一个与项均为最小项。

$$L = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + AB\bar{C} + ABC$$

任一逻辑函数可以展开为最小项表达式。

例：

$$L = \bar{A}C + AB + BC$$

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

$$= \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C + ABC + AB\bar{C} + \cancel{ABC} + \cancel{\bar{A}BC}$$

$$= \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + AB\bar{C} + ABC$$

$$= m_1 + m_3 + m_6 + m_7$$

$$= \sum m(1,3,6,7)$$

2.2.3 用卡诺图表示逻辑函数

1. 卡诺图的引出

卡诺图： 将n 变量的全部最小项都用小方块表示，并使具有逻辑相邻的最小项在几何位置上也相邻地排列起来，这样，所得到的图形叫n变量的卡诺图。

逻辑相邻的最小项： 如果两个最小项只有一个变量互为反变量，那么，就称这两个最小项在逻辑上相邻。

如最小项 $m_6=AB\overline{C}$、与 $m_7=ABC$ 在逻辑上相邻

m_6	m_7

2.2.3 用卡诺图表示逻辑函数

1. 卡诺图的引出

（1）一变量卡诺图

0	1
$\bar{D}$ m_0	D m_1

（2）二变量卡诺图

C

$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$

D

CD	00	01	11	10
	m_0	m_1	m_3	m_2

（3）三变量卡诺图

C

m_0 $\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	m_1 $\bar{B}\bar{C}D$	m_3 $\bar{B}CD$	m_2 $\bar{B}C\bar{D}$
m_4 $B\bar{C}\bar{D}$	m_5 $B\bar{C}D$	m_7 BCD	m_6 $BC\bar{D}$

B

D

B \ CD	00	01	11	10
0	m_0	m_1	m_3	m_2
1	m_4	m_5	m_7	m_6

2.2.3 用卡诺图表示逻辑函数

1. 卡诺图的引出

（4）四变量卡诺图

AB \ CD	00	01	11	10
00	m_0 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	m_1 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$	m_3 $\bar{A}\bar{B}CD$	m_2 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$
01	m_4 $\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$	m_5 $\bar{A}B\bar{C}D$	m_7 $\bar{A}BCD$	m_6 $\bar{A}BC\bar{D}$
11	m_{12} $AB\bar{C}\bar{D}$	m_{13} $AB\bar{C}D$	m_{15} $ABCD$	m_{14} $ABC\bar{D}$
10	m_8 $A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	m_9 $A\bar{B}\bar{C}D$	m_{11} $A\bar{B}CD$	m_{10} $A\bar{B}C\bar{D}$

C　B　A　D

卡诺图的相邻性：

（1）几何位置上相邻的最小项在逻辑上一定是相邻的。

（2）几何相邻：相接，相对，相重（5变量）。

2. 用卡诺图表示逻辑函数

1). 从真值表到卡诺图

例： 已知某逻辑函数的真值表，用卡诺图表示该逻辑函数。

解： 该函数为三变量，先画出三变量卡诺图，然后根据真值表将8个最小项*L*的取值0或者1填入卡诺图中对应的8个小方格中即可。

真值表

A	*B*	*C*	*L*
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

A \ *BC*	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

2). 从逻辑表达式到卡诺图

a.如果表达式为最小项表达式，则可直接填入卡诺图。

例 用卡诺图表示逻辑函数：

$$F = \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}BC + AB\overline{C} + ABC$$

解： 写成简化形式： $F = m_0 + m_3 + m_6 + m_7$

然后填入卡诺图：

F: A \ BC	00	01	11	10
0	1	0	1	0
1	0	0	1	1

b. 如不是最小项表达式，应先将其先化成最小项表达式，再填入卡诺图。也可由“与—或”表达式直接填入。

例.用卡诺图表示逻辑函数：

$$G = A\overline{B} + B\overline{C}D$$

解： 直接填入：

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	1	0	0
10	1	1	1	1

2.2.4 逻辑函数的卡诺图化简法

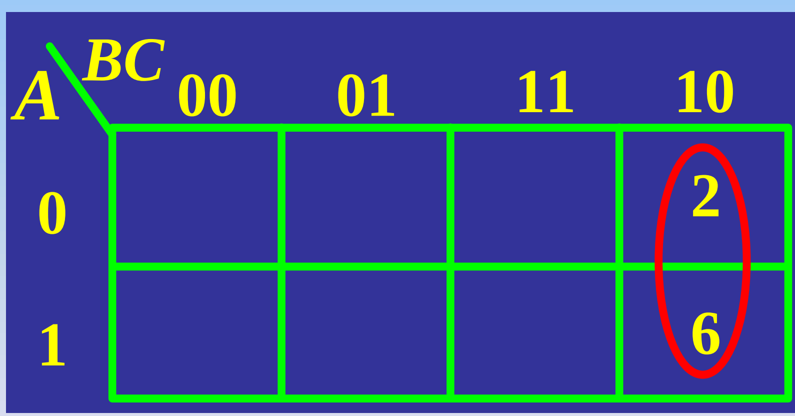
1．卡诺图化简逻辑函数的原理：

（1）2个相邻的最小项可以合并，消去1个取值不同的变量。

（2）4个相邻的最小项可以合并，消去2个取值不同的变量。

（3）8个相邻的最小项可以合并，消去3个取值不同的变量。

➢ 三变量卡诺图二相邻最小项的合并　　**消去1个变量**



$$\bar{A}B\bar{C} + AB\bar{C} = B\bar{C}$$

$$\bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} = \bar{A}B$$

- 四变量卡诺图二相邻最小项的合并

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$AB\bar{C}D + ABCD = ABD$$

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} = \bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

- 三变量卡诺图四相邻最小项的合并

消去2个变量

$A \backslash BC$	00	01	11	10
0	0	1	3	2
1	4	5	7	6

$$\bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + AB\bar{C} + ABC = B$$

$A \backslash BC$	00	01	11	10
0	0	1	3	2
1	4	5	7	6

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C} = \bar{C}$$

➢ 四变量卡诺图四相邻最小项的合并

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}CD + AB\bar{C}D + ABCD = AD$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$\bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D} = B\bar{D}$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$\bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD = \bar{A}B$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} = \bar{B}\bar{D}$$

➢ 四变量卡诺图八相邻最小项的合并

消去3个变量

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

D

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$\bar{D}$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

A

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$\bar{B}$

总之

2^n个相邻的最小项可以合并，

消去n个取值不同的变量。

2.用卡诺图化简逻辑函数的步骤

1). 规则是相邻2^n个最小项合并，消去n个变量。

2). 画圈 (长方形或正方形)步骤。

① 先圈孤立的1；

② 再圈只有一种圈法的1(圈尽量大)；

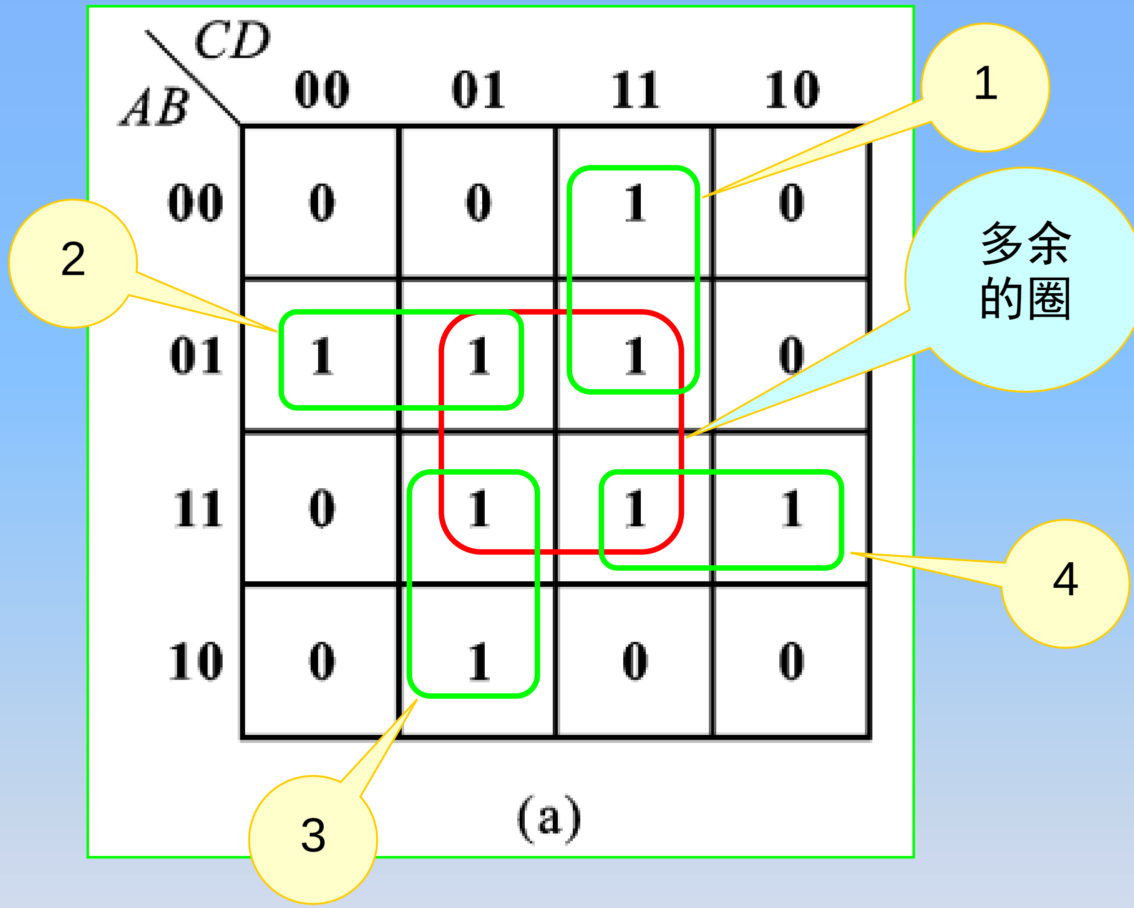
③ 最后将剩下的1先圈大圈，再圈小圈；

④ 检查：必须将所有1全部使用，且每个圈中至少有一个1未被其它圈圈过。

3). 每一个圈中的公因子构成一个“与”项，然后将所有“与”项相加，得最简“与或”表示式。

4). 化简方法可能不唯一，需要最后比较，写出最简单的表达式。

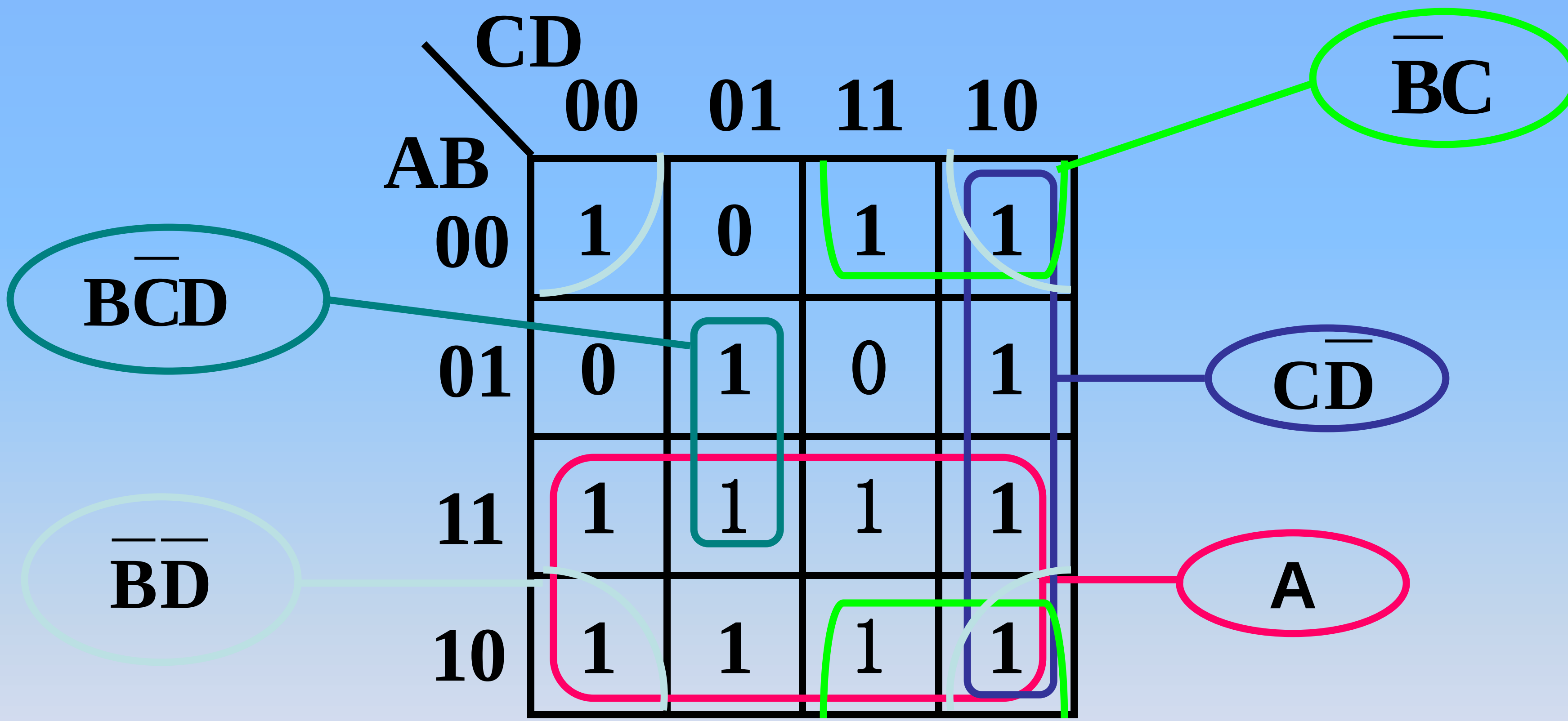
例1：化简图示逻辑函数。



$$Y=\overline{A}CD+\overline{A}B\overline{C}+A\overline{C}D+ABC$$

1 2 3 4

例2： 化简 $F(A,B,C,D)=\Sigma(0,2,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15)$



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

卡诺图化简逻辑函数的另一种方法——圈0法

例3 已知逻辑函数的卡诺图如图示，分别用“圈1法”和“圈0法”写出其最简与—或式。

解：（1）用圈1法，得： $L=\overline{A}+\overline{D}+\overline{B}$

（2）用圈0法，得： $\overline{L}=ABD$

$$L=\overline{ABD}=\overline{A}+\overline{B}+\overline{D}$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	1	1
11	1	0	0	1
10	1	1	1	1

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	1	1
11	1	0	0	1
10	1	1	1	1

例4：已知某逻辑函数的真值表，用卡诺图化简该函数。

解：（1）由真值表画出卡诺图。

（2）画包围圈合并最小项。

A \ BC	00	01	11	10
0		1	1	1
1	1	1		1

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

A \ BC	00	01	11	10
0		1	1	1
1	1	1		1

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

真值表

A B C	*L*
0 0 0	0
0 0 1	1
0 1 0	1
0 1 1	1
1 0 0	1
1 0 1	1
1 1 0	1
1 1 1	0

由此可见，一个逻辑函数的真值表是唯一的，卡诺图也是唯一的，但化简结果有时不是唯一的。

六、具有无关项的逻辑函数的化简

无关项 $\begin{cases} \text{任意项：逻辑值（输出结果）是任意的} \\ \text{约束项：输入变量的取值组合不会出现} \end{cases}$

任意项、约束项统称为无关项。

无关项的符号：d　Φ　×

无关项的化简：无关项可以当0也可以当1，可以根据使函数尽量得到简化而定，扩大卡诺圈，使逻辑函数更简。

例: 在十字路口有红绿黄三色交通信号灯，规定红灯亮停，绿灯亮行，黄灯亮等一等，试分析车行与三色信号灯之间逻辑关系。

真值表

红灯A	绿灯B	黄灯C	车L
0	0	0	×
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	×
1	0	0	0
1	0	1	×
1	1	0	×
1	1	1	×

解：设红、绿、黄灯分别用A、B、C表示，且灯亮为1，灯灭为0。车用L表示，车行L=1，车停L=0。列出该函数的真值。

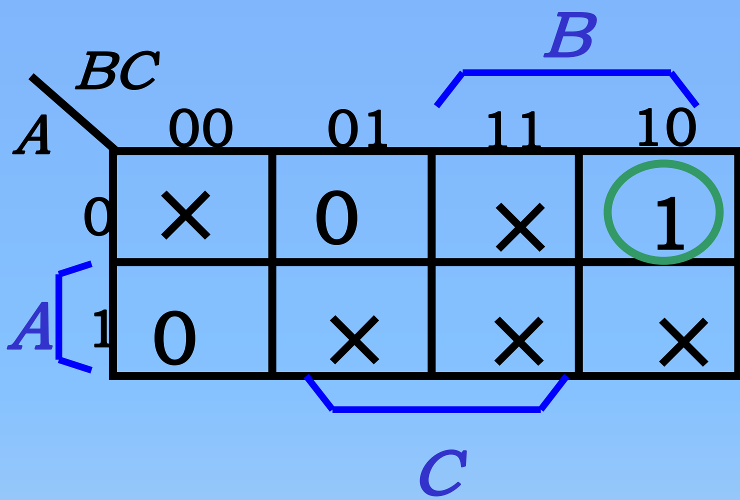
有5个最小项为无关项。

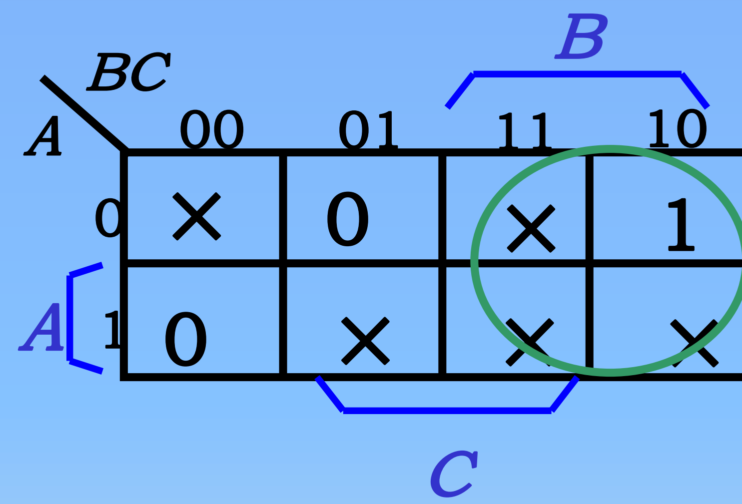
最小项表达式为：

$L=\sum_m(\quad)+\sum_d(\quad)$

$L=\sum_m(2)+\sum_d(0,3,5,6,7)$

$L=\sum_m (2)+\sum_d (0,3,5,6,7)$





不考虑无关项时，表达式为： $L=\overline{A}B\overline{C}$

考虑无关项时，表达式为： $L=B$

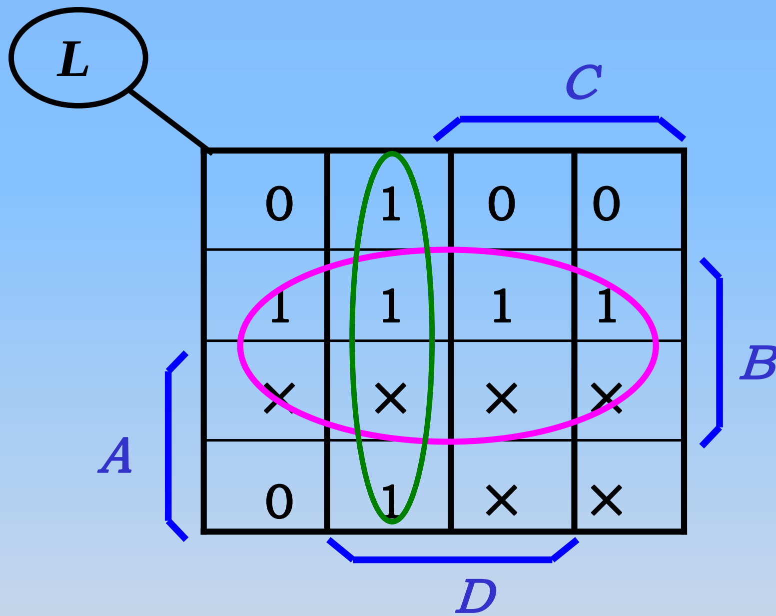
注意:

在考虑无关项时，哪些无关项当作1，哪些当作0，要以尽量扩大卡诺圈、减少圈的个数，使逻辑函数更简为原则。

例： 某逻辑函数输入是8421BCD码，其逻辑表达式为：

$$L\ (A,B,C,D)\ =\sum m\ (1,4,5,6,7,9)\ +\sum d\ (10,11,12,13,14,15)$$

用卡诺图法化简该逻辑函数。



$$L = B + \overline{C}D$$

本章小结

1．逻辑代数是分析和设计逻辑电路的工具。应熟记基本公式与基本规则。

2．可用两种方法化简逻辑函数，公式法和卡诺图法。

公式法是用逻辑代数的基本公式与规则进行化简，必须熟记基本公式和规则并具有一定的运算技巧和经验。

卡诺图法是基于合并相邻最小项的原理进行化简的，特点是简单、直观，不易出错，有一定的步骤和方法可循。

作　业

P74　2.1.2　2.1.3　2.2.3

2.3.1　2.3.3　2.4.3