# 第一章　小　结

## 一、数制和码制

**1. 数制：** 计数方法或计数体制（由基数和位权组成）

| 种类 | 基数 | 位权 | 应用 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 十进制 | 0 ~ 9 | $10^i$ | 日常 | |
| 二进制 | 0，1 | $2^i$ | 数字电路 | $2 = 2^1$ |
| 八进制 | 0 ~ 7 | $8^i$ | 计算机程序 | $8 = 2^3$ |
| 十六进制 | 0 ~ 9，A ~F | $16^i$ | 计算机程序 | $16 = 2^4$ |

各种数制之间的相互转换，特别是十进制→二进制的转换，要求熟练掌握。

**2. 码制：** 常用的 BCD 码有 8421 码、2421 码、5421 码、余 3 码等，其中以 8421 码使用最广泛。

## [练习 1] 完成下列数制和码制之间的相互转换

1. $(37)_{10} = (\overset{32}{1}\,0\,0\,\overset{4}{1}\,0\,\overset{1}{1})_2 = (45)_8 = (25)_{16}$

2. $(53)_8 = (\overset{32}{1}\,0\,\overset{8}{1}\ \ 0\,\overset{2}{1}\,\overset{1}{1})_2 = (43)_{10} = (2B)_{16}$

3. $(2DE)_{16} = (\overset{512}{1}\,0\ \ \overset{128}{1}\,\overset{64}{1}\,0\,\overset{16}{1}\ \ \overset{8}{1}\,\overset{4}{1}\,\overset{2}{1}\,0)_2 = (734)_{10}$

4. $(151)_{10} = (\overset{128}{1}\,0\,0\,\overset{16}{1}\,0\,\overset{4}{1}\,\overset{2}{1}\,\overset{1}{1})_2 = (0001\ \ 0101\ \ 0001)_{8421BCD}$

5. $(10\ \ 1001)_{8421BCD} = (29)_D = (\overset{16}{1}\,\overset{8}{1}\,\overset{4}{1}\,0\,\overset{1}{1})_B$

## 二、常用逻辑关系及运算

**1. 三种基本逻辑运算：**与 、或、非

**2. 四种复合逻辑运算：**与非 、或非、与或非、异或

真值表　　函数式　　逻辑符号

## 三、逻辑代数的公式和定理

是推演、变换和化简逻辑函数的依据，有些与普通代数相同，有些则完全不同，要认真加以区别。这些定理中，摩根定理最为常用。

[练习2] 求下列函数的反函数（用摩根定理），并化简。

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

[解] $\overline{Y} = \overline{A\cdot\overline{B+\overline{C}} + \overline{A}D} = \overline{A\cdot\overline{B+\overline{C}}}\cdot\overline{\overline{A}D} = (\overline{A}+B+\overline{C})(A+\overline{D})$

$$= \overline{A}\,\overline{D} + AB + B\overline{D} + A\overline{C} + \overline{C}\,\overline{D} = \overline{A}\,\overline{D} + AB + A\overline{C}$$

## 四、逻辑函数的化简法

化简的目的是为了获得最简逻辑函数式，从而使逻辑电路简单、成本低、可靠性高。化简的方法主要有公式化简法和图形化简法两种。

**1. 公式化简法：** 可化简任何复杂的逻辑函数，但要求能熟练和灵活运用逻辑代数的各种公式和定理，并要求具有一定的运算技巧和经验。

**2. 图形化简法：** 简单、直观，不易出错，有一定的步骤和方法可循。但是，当函数的变量个数多于六个时，就失去了优点，没有实用价值。

**约束项：（无关项）** 可以取 0，也可以取 1，它的取值对逻辑函数值没有影响，应充分利用这一特点化简逻辑函数，以得到更为满意的化简结果。

[练习 3] 用公式法将下列函数化简为最简与或式。

$$(1)\ Y=\overline{\bar{A}BC+ABD+BE}+\overline{(DE+A\bar{D})\bar{B}}$$

$$=\bar{B}+\overline{\bar{A}C+AD+E}+\overline{DE+A\bar{D}}+B$$

$$=1$$

$$(2)\ Y=AC+\bar{B}C+B\bar{D}+C\bar{D}+A(B+\bar{C})+\bar{A}BC\bar{D}+A\bar{B}DE$$

$$=AC+\bar{B}C+B\bar{D}+C\bar{D}+A\cdot\overline{\bar{B}C}+A\bar{B}DE$$

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

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

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

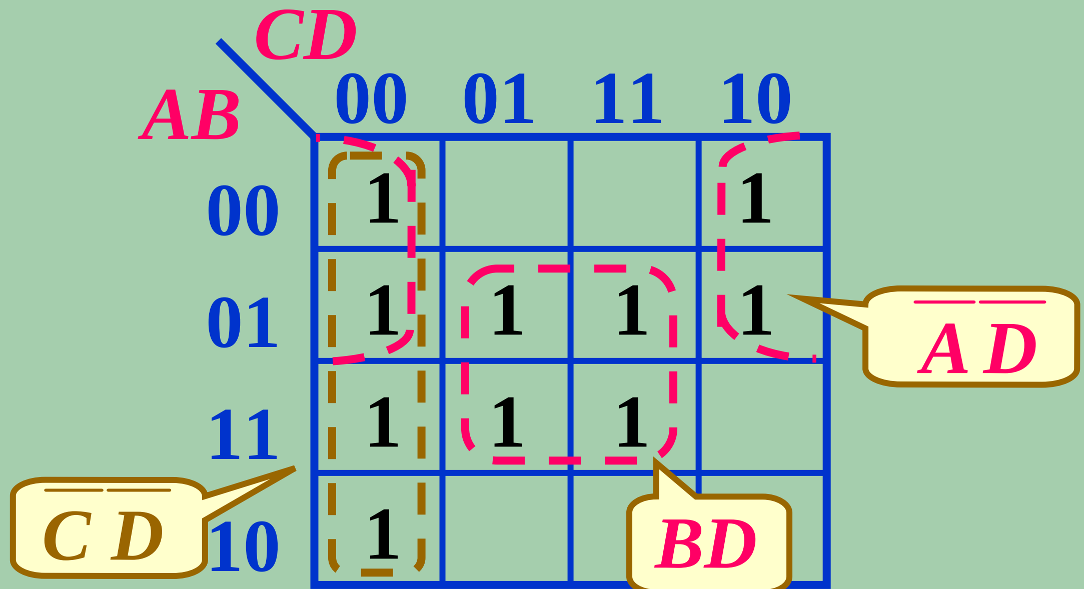
[练习 4] 用图形法将下列函数化简为最简与或式。

1. $Y = A\overline{B}\,\overline{C}\,\overline{D} + \overline{A}B + \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{D} + B\overline{C} + BCD$

[解]（1） 画函数的卡诺图

（2） 合并最小项：画包围圈

（3） 写出最简与或表达式　$Y = \overline{A}\,\overline{D} + BD + \overline{C}\,\overline{D}$



[练习 4] 用图形法将下列函数化简为最简与或式。

2. $F(A,B,C,D)$

$$=\sum_m(0,1,2,8,9)+\sum_d(10,11,12,13,14,15)$$

[解]（1） 画函数的卡诺图

（2） 合并最小项：画包围圈

（3） 写出最简与或表达式 $Y=\overline{B}\,\overline{C}+\overline{B}\,\overline{D}$

| AB \ CD | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 00 | 1 | 1 | | 1 |
| 01 | | | | |
| 11 | × | × | × | × |
| 10 | 1 | 1 | × | × |

$\overline{B}\,\overline{C}$

$\overline{B}\,\overline{D}$

## 五、逻辑函数常用的表示方法：

真值表、卡诺图、函数式、逻辑图和波形图。

它们各有特点，但本质相同，可以相互转换。尤其是由真值表 → 逻辑图 和 逻辑图 → 真值表， 在逻辑电路的分析和设计中经常用到，必须熟练掌握。