Education 教育

数字逻辑系统与设计

——学习指导及习题解析

徐维 编

科学出版社
www.sciencep.com

数字逻辑系统与设计

——学习指导及习题解析

徐 维 编

安徽建筑大学
藏書
图书馆

科 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

本书是依据目前国内广泛使用的《数字电子技术基础》教材编写的教学辅导资料。

本书每章由四部分组成，即本章要点、典型例题解析、自测题及自测题解答。其中，本章要点是一线教师根据多年教学经验提炼出来的，而典型例题解析和自测题则都精选自现有的教材及辅导丛书。主要内容包括：逻辑代数基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲信号的产生和整形电路、半导体存储器、可编程逻辑器件、D/A 和 A/D 转换。

本书每章试题都紧扣课程教学大纲、由易到难、循序渐进，是电子、信息、自动控制、机电、计算机等在校大学生及自学考生必备的教学辅导资料。

图书在版编目(CIP)数据

数字逻辑系统与设计——学习指导及习题解析/徐维编. —北京：科学出版社，2005

ISBN 7-03-015205-0

Ⅰ.数… Ⅱ.徐… Ⅲ.①数字逻辑-逻辑系统-高等学校-解题 ②数字逻辑-逻辑设计-高等学校-解题 Ⅳ.TP302.2—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 038621 号

责任编辑：杨 凯 崔炳哲/责任制作：魏 谨

责任印制：刘士平/封面设计：飞天创意

北京东方科龙图文有限公司 制作

http://www.okbook.com.cn

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

原创阳光印业有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 9 月第 一 版 开本：B5(720×1000)

2005 年 9 月第一次印刷 印张：12 1/2

印数：1—4 000 字数：241 000

定 价：21.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换〈环伟〉)

前 言

本书是根据最新的《数字电子技术基础》课程大纲要求，并在作者多年教学研究工作中积累的丰富经验的基础上完成的。编写该书的目的旨在帮助读者在学习教材资料的同时，更好地理解基本概念，掌握基本的解题方法；启发逻辑思维的能力，提高分析问题和解决问题的能力。

本书是多年教学经验的总结，以例题的形式系统地论述了数字逻辑电路的基本理论和电路的分析与设计方法，在例题与自测题的选材上注重典型性和实用性。全书共分九章，主要包括逻辑代数基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲信号的产生和整形电路、半导体存储器、可编程逻辑器件、D/A和A/D转换等。书中每一章的编写分四个部分：本章要点、典型例题解析、自测题及自测题解答。其中，本章要点为本章的知识点，可以帮助读者在学习的过程中，对课程教材相应章节的知识点进行复习和整理，使之便于记忆；典型例题解析是针对现行教材中例题太少的原因编写的，书中的例题在详细介绍解题步骤的同时，注重讲述解题思路、方法和技巧，通过例题的训练，使读者学会应用所学知识对具体问题求解；各章配有相当数量的自测题，可以帮助读者在理解书本内容的前提下，全方位地检查自己对已学知识的掌握程度。每一道题都附有详细的标准答案，方便读者自学。另外，从内容上讲，本书可以配合不同版本的《数字电子技术基础》教材使用。

本书由徐维担任主编，杜玉华、董良威担任副主编。另外，担任本书编写的还有蒋渭忠、彭颖、胡圣尧等，在此一并表示感谢。

限于作者水平，书中难免有错误和不当之处，敬请读者批评指正。

编　者

目　录

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第 1 章 逻辑代数基础

本章要点

1. 数制与码制

(1) 数　制

有关数的进位规则见表 1.1。

表 1.1　数的进位规则

数　制	数　码	进位规则	权
十进制	0，1，2，3，4，5，6，7，8，9	逢十进一，即 9+1=10	10^i
二进制	0，1	逢二进一，即 1+1=10	2^i
八进制	0，1，2，3，4，5，6，7	逢八进一，即 7+1=10	8^i
十六进制	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	逢十六进一，即 F+1=10	16^i

十进制→二进制　整数部分除 2 取余倒排；小数部分乘 2 取整法。

十进制→八进制　整数部分除 8 取余倒排；小数部分乘 8 取整法。

十进制→十六进制　整数部分除 16 取余倒排；小数部分乘 16 取整法。

二、八、十六进制→十进制　按权位展开。

二进制→八进制　整数部分从低位到高位每 3 位二进制数为一组，最后一组不足 3 位加 0 补足 3 位；小数部分则从小数点右侧起每 3 位二进制数为一组，最后一组不足 3 位，则在低位加 0 补足 3 位为止，然后每组按权展开用八进制数码表示。

二进制→十六进制　整数部分从低位到高位每 4 位二进制数为一组，最后一组不足 4 位加 0 补足 4 位；小数部分则从小数点右侧起每 4 位二进制数为一组，最后一组不足 4 位，则在低位加 0 补足 4 位为止，然后每组按权展开用十六进制数码表示。

八进制数(或十六进制)→二进制 将每位八进制数(或十六进制数)用3位(4位)二进制数表示。

(2) 码 制

BDC码

二-十进制代码(BCD码) 将0～9十个十进制数用4位二进制数表示的代码，如8421BCD码、5421BCD码、2421BCD码及余3码等。

格雷码

格雷码 相邻两组代码只有一位不同，其余各位都相同。

奇偶校验码

奇偶校验码 由传输的信息码和一位校验位(0，1)组成。在奇校验码中，信息码和校验位使1的个数为奇数个。在偶校验码中，信息码和校验位使1的个数为偶数个。

2. 逻辑函数的化简

(1) 公式化简法

逻辑变量

逻辑变量 用两种相反状态来描述事物则可设为逻辑变量。用符号表示例如A、B等，它们的取值有两种，即0或1。

逻辑函数

逻辑函数 当逻辑变量A_1，A_2，A_3，…，A_n的取值全部确定后，F的取值也被惟一确定，则称F是关于A_1，A_2，A_3，…，A_n的逻辑函数。记为$F(A_1, A_2, A_3, \cdots, A_n)$，$F$的取值也只有两种，即0或1。

逻辑函数的表示方法有很多，例如真值表、逻辑函数式、逻辑图和卡诺图等。

逻辑代数中的基本运算、公式及定理如下所示。

基本运算

① 基本运算：与运算$F=A\cdot B$；或运算$F=A+B$；非运算$F=\overline{A}$。

组合逻辑运算

② 组合逻辑运算：与非运算$F=\overline{A\cdot B}$；或非运算$F=\overline{A+B}$；与或非运算$F=\overline{AB+CD}$；异或运算$F=A\oplus B=\overline{A}B+A\,\overline{B}$；同或运算$F=A\odot B=\overline{A}\,\overline{B}+AB$。

基本公式

③ 逻辑代数的基本公式见表1.2。

表1.2 基本公式

名 称	基本公式
变量与常量之间的关系	$A\cdot 0=0$ $A\cdot 1=A$ $A+0=A$ $A+1=1$
变量自身之间的关系	$A\cdot A=A$ $A+A=A$ $A\cdot\overline{A}=0$ $A+\overline{A}=1$
吸收律	$A+AB=A$ $A(A+B)=A$
去因子	$A+\overline{A}B=A+B$ $A(\overline{A}+B)=AB$
消项	$AB+\overline{A}C+BC=AB+\overline{A}C$ $(A+B)(\overline{A}+C)(B+C)=(A+B)(\overline{A}+C)$

续表 1.2

名　称	基本公式
摩根定理	$\overline{AB}=\overline{A}+\overline{B}$　$\overline{A+B}=\overline{A}\,\overline{B}$
还原律	$\overline{\overline{A}}=A$

基本定理

④ 逻辑代数的基本定理见表 1.3。

表 1.3　基本定理

名　称	说　明
代入定理	任何一个含有变量 A 的等式，如果将所有出现 A 的位置都带以一个逻辑函数式，则等式仍成立
对偶定理	对于任何一个逻辑函数式 F，将其中所有的“·”换成“+”，“+”换成“·”，“0”换成“1”，“1”换成“0”，并保持原来的优先级，用 F' 表示
反演定理	对于任何一个逻辑函数式 F，将其中所有的“·”换成“+”，“+”换成“·”，“0”换成“1”，“1”换成“0”，原变量变成反变量，反变量变成原变量，并保持原来的优先级，用 $\overline{F}$ 表示

最简与或式

最简与或式　逻辑函数式中乘积项(与项)的个数最少；每个乘积项的变量数最少。

化简规则

逻辑函数的公式法化简规则见表 1.4。

表 1.4　化简规则

方　法	说　明
并项法	利用 $AB+A\overline{B}=A$，将两项合并成一项，消去一个变量
吸收法	利用 $A+AB=A$ 和 $AB+\overline{A}C+BC=AB+\overline{A}C$，消去多余项
消去法	利用 $A+\overline{A}B=A+B$，消去多余变量
配项法	利用 $A+\overline{A}=1$ 乘以某个与项，将其变为两项，并和它项合并，再进行化简

(2) 卡诺图化简法

◉ 最小项

最小项

① 最小项定义：在 n 变量的逻辑函数中，若每个乘积项(与项)都以这 n 个变量为因子，而且这 n 个变量都以原变量和反变量形式出现，并且只出现一次，则此乘积项称为 n 变量逻辑函数的最小项。一个 n 变量的逻辑函数最多只能有 2^n 个最小项，例如，$F(A, B)$最多只能有 4 个最小项：$\overline{A}\,\overline{B}$、$\overline{A}B$、$A\overline{B}$和 AB。

② 最小项的编码：用编号 m_i 表示，下标 i 的数值为最小项二进制编码所对应的十进制数。最小项的编码规则是原变量用 1 表示，反变量用 0 表示。则三变量逻辑函数的最小项分别为

$$\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}=m_0\quad \overline{A}\,\overline{B}C=m_1\quad \overline{A}B\,\overline{C}=m_2\quad \overline{A}BC=m_3$$

$$A\overline{B}\ \overline{C}=m_4 \quad A\overline{B}C=m_5 \quad AB\overline{C}=m_6 \quad ABC=m_7$$

③ 最小项性质：对于任何一个最小项，只有一组变量取值，使其值为 1，其余值均为 0；任意两个最小项之积为 0；对于变量的任何一组取值全体最小项之和为 1。

④ 最小项表达式：$F=\sum_{i=0}^{2^n-1}m_i$，例如，$F=\overline{A}BC+A\overline{B}C+AB\overline{C}+ABC=m_3+m_5+m_6+m_7=\sum m(3,5,6,7)$。

◉ **最大项**

最大项

① 最大项定义：在 n 变量的逻辑函数中，若每个和项都含有 n 个变量，而且每个变量都以原变量和反变量形式出现，并且只出现一次，则此和项称为 n 变量逻辑函数的最大项。一个 n 变量的逻辑函数最多只能有 2^n 个最大项，例如，两个变量函数 $F(A,B)$ 最多只能有 4 个最小项：$(\overline{A}+\overline{B})$、$(\overline{A}+B)$、$(A+\overline{B})$及$(A+B)$。

② 最大项的编码：用编号 M_i 表示，下标 i 的数值为最大项二进制编码所对应的十进制数。最大项的编码规则是：原变量用 0 表示，反变量用 1 表示。则三变量逻辑函数的最小项分别为

$$\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}=M_7 \quad \overline{A}+\overline{B}+C=M_6 \quad \overline{A}+B+\overline{C}=M_5$$

$$\overline{A}+B+C=M_4 \quad A+\overline{B}+\overline{C}=M_3 \quad A+\overline{B}+C=M_2$$

$$A+B+\overline{C}=M_1 \quad A+B+C=M_0$$

③ 最大项性质：对于任何一个最大项，只有一组变量取值为 0，其余值均为 1；两个不同的最大项之和都为 1；对于变量的任意一组取值，全体最大项之积为 0。

④ 最大项表达式：$F=\sum_{i=0}^{2^n-1}M_i$，例如，$F=(A+B+\overline{C})(A+\overline{B}+\overline{C})(\overline{A}+B+\overline{C})(\overline{A}+\overline{B}+\overline{C})=M_1\cdot M_3\cdot M_5\cdot M_7=\prod M(1,3,5,7)$

⑤ 最大项与最小项之间的关系：$M_i=\overline{m_i}$，$m_i=\overline{M_i}$。

⑥ 函数 F 由最小项形式转换为最大项形式为

$$F=\prod_{k\neq i}\overline{m_k}=\prod_{k\neq i}M_k$$

⑦ 函数 F 由最大项形式转换为最小项形式为

$$F=\sum_{k\neq i}\overline{M_k}=\sum_{k\neq i}m_k$$

卡诺图

◉ **逻辑函数的卡诺图**

将输入变量分为两组标注在图的两侧，第一组变量的所有取值组合安排在图的最左列，第二组变量的所有取值组合安排在图的最上边，则行和列两组变量取值组合所构成的每一个小方格代表了逻辑函数的一个最小项。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

相邻最小项

◉ 相邻最小项

在卡诺图中相邻方格的变量组合之间值允许一个变量取值不同，即有公共边的最小项几何相邻；对折重合的小方格相邻；循环相邻。

卡诺图的结构

◉ 卡诺图的结构

卡诺图的结构如图 1.1 所示。

A	0	1
	0	1

A \ B	0	1
0	0	1
1	2	3

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

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

AB \ CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	1	3	2	6	7	5	4
01	8	9	11	10	14	15	13	12
11	24	25	27	26	30	31	29	28
10	16	17	19	18	22	23	21	20

图 1.1 卡诺图的结构

说明：卡诺图中的数字对应最小项 m_i 的脚标。

◉ 卡诺图表示逻辑函数

先把逻辑函数化成最小项之和的形式，再根据逻辑函数所包含的变量数画出相应的最小项卡诺图，然后对应于函数式中所包含的最小项，相应的方格中填入 1，其余方格中填入 0。

◉ 用卡诺图化简逻辑函数

① 画出表示欲化简逻辑函数的包围圈。

② 按照合并规则合并最小项。

③ 写出最简与或表达式。

◉ 画包围圈原则

① 包围圈所含小方格数为 2^i 个($i=1, 2, 3, \cdots$)。

② 包围圈内的最小项必须循环相邻，不是循环相邻的最小项不能合并。

③ 包围圈尽可能大，个数尽可能少。

④ 允许重复圈，但每个包围圈至少应有一个未被其他圈包围过的最小项。

⑤ 孤立的最小项单独画包围圈。

典型例题解析

例 1.1 将十进制数$(124.56)_D$转换成二进制数、八进制数、十六进制数，使其误差$\varepsilon < 2^{-4}$。

解 (1)二进制数

整数部分：

$$
\begin{array}{r|l l l}
2 & \underline{124} & 0 & \text{最低位} \\
2 & \underline{62} & 0 & \\
2 & \underline{31} & 1 & \\
2 & \underline{15} & 1 & \\
2 & \underline{7} & 1 & \\
2 & \underline{3} & 1 & \\
2 & \underline{1} & 1 & \text{最高位} \\
 & 0 & &
\end{array}
$$

小数部分：

$$0.56 \times 2 = 1.12 \cdots\cdots 1$$
$$0.12 \times 2 = 0.24 \cdots\cdots 0$$
$$0.24 \times 2 = 0.48 \cdots\cdots 0$$
$$0.48 \times 2 = 0.96 \cdots\cdots 0$$

所以，转换后的结果为1111100.1000。

(2) 八进制数

整数部分：

$$
\begin{array}{r|l l l}
8 & \underline{124} & 4 & \text{最低位} \\
8 & \underline{15} & 7 & \\
8 & \underline{1} & 1 & \text{最高位} \\
 & 0 & &
\end{array}
$$

小数部分：

$$0.56 \times 8 = 4.48 \cdots\cdots 4$$
$$0.48 \times 8 = 3.84 \cdots\cdots 3$$
$$0.84 \times 8 = 6.72 \cdots\cdots 6$$
$$0.72 \times 8 = 5.76 \cdots\cdots 5$$

所以，转换后的结果为147.4365。

(3) 十六进制

整数部分：

$$
\begin{array}{r|ll}
16 & 124 & 12(C) \quad 最低位 \\
\hline
16 & 7 & 7 \quad 最高位 \\
\hline
 & 0 &
\end{array}
$$

小数部分：

$$0.56\times16=8.96\cdots\cdots8$$

$$0.96\times16=15.36\cdots\cdots15(F)$$

$$0.36\times16=5.76\cdots\cdots5$$

$$0.76\times16=12.16\cdots\cdots12(C)$$

所以，转换后的结果为 7C. 8F5C。

例 1.2 将下列数转换为十进制数：

$(1011.011)_2$；$(8ED.C7)_{16}$；$(17.53)_8$

解 $(1011.011)_2=(1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+1\times2^{-3})_{10}$

$=(8+2+1+0.25+0.125)_{10}=(11.375)_{10}$

$(8ED.C7)_{16}=(8\times16^2+14\times16^1+13\times16^0+12\times16^{-1}+7\times16^{-2})_{16}$

$=(2048+224+13+0.75+0.0273)_{10}$

$=(2285.7773)_{10}$

$(17.53)_8=(1\times8^1+7\times8^0+5\times8^{-1}+3\times8^{-2})10$

$=(8+7+0.625+0.046875)^{10}$

$=(15.671875)_{10}$

例 1.3 将下列二进制数转换成八进制及十六进制：

$(1001011.010)_2$；$(1110010.1101)_2$

解 (1) $(1001011.010)_2=\underline{001}\ \underline{001}\ \underline{011}.\underline{010}=(113.2)_8$

$(1001011.010)_2=\underline{0100}\ \underline{1011}.\underline{0100}=(4B.4)_{16}$

(2) $(1110010.1101)_2=\underline{001}\ \underline{110}\ \underline{010}.\underline{110}\ \underline{100}=(162.64)_8$

$(1110010.1101)_2=\underline{0111}\ \underline{0010}.\underline{1101}=(72.D)_{16}$

例 1.4 将下列十进制数转换成 8421BCD：

$(451.78)_{10}$；$(8126)_{10}$

解 $(451.78)_{10}=(0100\ 0101\ 0001.0111\ 1000)_{8421BCD}$

$(8126)_{10}=(1000\ 0001\ 0010\ 0110)_{8421BCD}$

例 1.5 求表 1.5 的逻辑函数式：

表 1.5

输 入			输 出	输 入			输 出
A	*B*	*C*	*F*	*A*	*B*	*C*	*F*
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	0

解 逻辑函数式为

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

例 1.6 求下列逻辑函数的对偶函数：

(1) $F=A\cdot\overline{B+\overline{D}}+(AC+BD)E$

(2) $F=\overline{\overline{AB}+C+D}+E$

(3) $F=(A+B)(B+AC)+D$

解 (1) $F'=(A+\overline{B\cdot\overline{D}})[(A+C)\cdot(B+D)+E]$

(2) $F'=\overline{\overline{A+B}\cdot C\cdot D}\cdot E$

(3) $F'=[A\cdot B+B\cdot(A+C)]\cdot D$

例 1.7 求下列逻辑函数的反函数：

(1) $F=AB+(\overline{A}+B)(C+D+E)$

(2) $F=[A+(B\overline{C}+CD)\cdot E]+G$

(3) $F=\overline{ABC+\overline{AB}}(A+BC)$

解 (1) $\overline{F}=(\overline{A}+\overline{B})(A\,\overline{B}+\overline{C}\,\overline{D}\,\overline{E})$

(2) $\overline{F}=\overline{A}\cdot[(\overline{B}+C)(\overline{C}+\overline{D})+\overline{E}]\cdot\overline{G}$

(3) $\overline{F}=ABC+\overline{AB}+\overline{A}\cdot(\overline{B}+\overline{C})$

例 1.8 将下列逻辑函数化成最大项：

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

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

解 (1) $F=\overline{A(\overline{B}+\overline{C})}=\overline{A}+BC=(\overline{A}+B)(\overline{A}+C)$

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

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

$=M_4\cdot M_5\cdot M_6=\prod M(4,5,6)$

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

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

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

$+\overline{A})$

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

$$(B+\overline{C}+A)(B+\overline{C}+\overline{A})$$
$$=M_0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdot M_3 \cdot M_5$$
$$=\prod M(0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 5)$$

例 1.9 将下列逻辑函数化成最小项：

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

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

解 (1)
$$
\begin{aligned}
F &=\overline{A+BC}+\overline{A}B+C\\
&=\overline{A+BC}+\overline{A}B+C\\
&=\overline{A}(\overline{B}+\overline{C})+\overline{A}B+C\\
&=\overline{A}\,\overline{B}+\overline{A}\,\overline{C}+\overline{A}B+C\\
&=\overline{A}(\overline{B}+B)+\overline{A}\,\overline{C}+C\\
&=\overline{A}(\overline{B}+B)(\overline{C}+C)+\overline{A}\,\overline{C}(\overline{B}+B)\\
&\quad+C(\overline{B}+B)(\overline{A}+A)\\
&=\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}+\overline{A}\,\overline{B}C+\overline{A}B\,\overline{C}+\overline{A}BC+A\,\overline{B}+ABC\\
&=m_0+m_1+m_2+m_3+m_5+m_7\\
&=\sum m(0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 5,\ 7)
\end{aligned}
$$

(2)
$$
\begin{aligned}
F &=AB(C+\overline{C})+\overline{B}C(A+\overline{A})\\
&=ABC+AB\,\overline{C}+A\,\overline{B}C+\overline{A}\,\overline{B}C\\
&=m_1+m_5+m_6+m_7\\
&=\sum m(1,\ 5,\ 6,\ 7)
\end{aligned}
$$

例 1.10 用公式法化简下列逻辑函数：

(1) $F=A(B+\overline{C})+A\,\overline{C}+\overline{B}C+B\,\overline{C}+B\,\overline{D}+\overline{B}D+ADE$

(2) $F=(A\oplus B)C+ABC+\overline{A}\,\overline{B}C$

解 (1)
$$
\begin{aligned}
F &=A(B+\overline{C})+A\,\overline{C}+\overline{B}C+B\,\overline{C}+B\,\overline{D}+\overline{B}D+ADE\\
&=(A\,\overline{\overline{B}C}+\overline{B}C)+B\,\overline{C}+B\,\overline{D}+\overline{B}D+ADE\\
&=A+\overline{B}C+B\,\overline{C}+B\,\overline{D}+\overline{B}D+ADE\\
&=(A+ADE)+\overline{B}C+B\,\overline{D}+B\,\overline{C}+\overline{B}D\\
&=A+\overline{B}C+B\,\overline{D}+B\,\overline{C}+\overline{B}D\\
&=A+B\,\overline{C}+\overline{B}D+\overline{D}C
\end{aligned}
$$

(2)
$$
\begin{aligned}
F &=(A\oplus B)C+ABC+\overline{A}\,\overline{B}C\\
&=(A\oplus B)C+(AB+\overline{A}\,\overline{B})C\\
&=C[(A\oplus B)+\overline{A\oplus B}]=C
\end{aligned}
$$

例 1.11 用卡诺图化简下列逻辑函数

(1) $F=ABD+\overline{A}B\,\overline{D}+A\,\overline{CD}+\overline{AC}D+B\,\overline{C}$

(2) $F(A,\ B,\ C,\ D)=\sum m(0,\ 2,\ 5,\ 7,\ 8,\ 10,\ 13,\ 15)$

(3) $F(A, B, C, D) = \sum m(3, 6, 8, 9, 11, 12) + \sum d(0, 1, 2, 13, 14, 15)$

解 (1) $F=ABD+\overline{A}B\,\overline{D}+A\,\overline{C}\,\overline{D}+\overline{A}\,\overline{C}D+B\,\overline{C}$（见图 1.2）

化简结果为 $F=ABD+\overline{A}B\,\overline{D}+A\,\overline{C}\,\overline{D}+\overline{A}\,\overline{C}D$

(2) $F(A, B, C, D)= \sum m\,(0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$（见图 1.3）

化简结果为 $F=BD+\overline{B}\,\overline{D}$

(3) $F(A, B, C, D) = \sum m(3, 6, 8, 9, 11, 12)$

$+\sum d(0,1,2,13,14,15)$（见图 1.4）

化简结果为 $F=\overline{A}C\,\overline{D}+A\,\overline{C}+\overline{B}D$

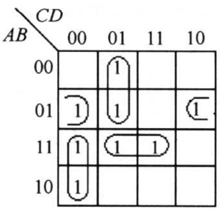

图 1.2 卡诺图

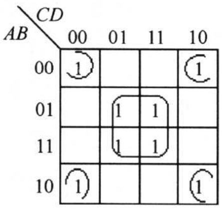

图 1.3 卡诺图

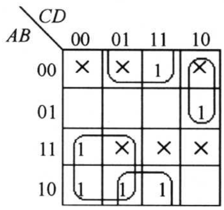

图 1.4 卡诺图

自 测 题

1. 填空题

(1) 某逻辑函数真值表如表 1.6 所示，其最小项表达式为 $L(A, B, C)=$________，最简与或式为 $L=$________。

(2) 逻辑函数 $L=A\,\overline{B}+\overline{A}C$ 的对偶式为 $L'=$________，最简或与式为 $L=$________。

表 1.6

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

(3) $(174)_{10}=(\qquad\qquad)_2=(\qquad\qquad)_{8421BCD}$

(4) $(37.483)_{10}=(\qquad\qquad)_2=(\qquad\qquad)_{16}$

(5) $(1100110011)_2=(\qquad\qquad)_{10}$

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com