

高等学校教材

现代数字逻辑电路 习题指导

江国强 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等学校教材

现代数字逻辑电路 习题指导

江国强 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是《现代数字逻辑电路》教程(简称教程)的配套教材。全书共11章,主要内容有:数制与编码、逻辑代数、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲单元电路、数模和模数转换、程序逻辑电路、可编程逻辑器件和VHDL。每章都包含内容提要、教学要求、同步练习和同步练习参考答案等内容。

在内容提要中,通过大量的题例,进一步阐明教程中的重点和难点内容。在同步练习中,共编入了填空题、选择题和应用题近500道,帮助读者加深对基本概念的理解,掌握基本解题方法,启发逻辑思维能力,提高分析问题和解决问题的能力。

本书可作为高等学校工科电子类、通信信息类、自动化类专业师生的教学和学习参考书,也是“现代数字逻辑电路”自学者的辅导教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

现代数字逻辑电路习题指导/江国强编著. —北京:电子工业出版社,2002.9

高等学校教材

ISBN 7-5053-7963-1

I. 现… II. 江… III. 数字电路:逻辑电路—高等学校—教学参考资料 IV. TN79

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第064099号

责任编辑:龚立堇

印 刷:北京李史山胶印厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:10.5 字数:268千字

版 次:2002年9月第1版 2002年9月第1次印刷

印 数:5000册 定价:15.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077

前 言

《现代数字逻辑电路》教程是基于超高速集成电路硬件描述语言（VHDL，Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Language）编写的。VHDL 作为 IEEE 标准的硬件描述语言和 EDA 的重要组成部分，经过十几年的发展、应用和完善，以其强大的系统描述能力、规范的程序设计结构、灵活的语言表达风格和多层次的仿真测试手段，在电子设计领域受到了普遍的认同和广泛的接受，成为现代 EDA 领域的首选硬件设计语言。专家认为，在新世纪中，VHDL 与 Verilog 语言将承担起几乎全部的数字系统设计任务。

本书是《现代数字逻辑电路》教程（简称教程）的配套教材。全书共 11 章，主要内容有：数制与编码、逻辑代数、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲单元电路、数模和模数转换、程序逻辑电路、可编程逻辑器件和 VHDL。每章都包含内容提要、教学要求、同步练习和同步练习参考答案等内容。

在内容提要中，通过大量的题例，进一步阐明教程中的重点和难点内容。在同步练习中，共编入了填空题、选择题和应用题近 500 道，有部分题目选自近几年来国内一些高校数字电路考研入学试题。本书编写的目的在于帮助读者加深对数字逻辑电路基本概念的理解，启发逻辑思维能力，掌握基本解题方法，提高分析问题和解决问题的能力。

编 者

2002 年 8 月

目 录

第1章 数制与编码.....	1
1.1 内容提要.....	1
1.2 教学要求.....	2
1.3 同步练习.....	2
1.4 同步练习参考答案.....	3
第2章 逻辑代数基础.....	4
2.1 内容提要.....	4
2.2 教学要求.....	7
2.3 同步练习.....	7
2.4 同步练习参考答案.....	10
第3章 门电路.....	12
3.1 内容提要.....	12
3.2 教学要求.....	19
3.3 同步练习.....	19
3.4 同步练习参考答案.....	27
第4章 组合逻辑电路.....	32
4.1 内容提要.....	32
4.2 教学要求.....	40
4.3 同步练习.....	40
4.4 同步练习参考答案.....	46
第5章 触发器.....	54
5.1 内容提要.....	54
5.2 教学要求.....	61
5.3 同步练习.....	62
5.4 同步练习参考答案.....	66
第6章 时序逻辑电路.....	70
6.1 内容提要.....	70
6.2 教学要求.....	86
6.3 同步练习.....	86
6.4 同步练习参考答案.....	94
第7章 脉冲单元电路.....	108
7.1 内容提要.....	108

7.2	教学要求	113
7.3	同步练习	113
7.4	同步练习参考答案	117
第 8 章	数模和模数转换	123
8.1	内容提要	123
8.2	教学要求	124
8.3	同步练习	124
8.4	同步练习参考答案	128
第 9 章	程序逻辑电路	132
9.1	内容提要	132
9.2	教学要求	136
9.3	同步练习	136
9.4	同步练习参考答案	140
第 10 章	可编程逻辑器件	143
10.1	内容提要	143
10.2	教学要求	144
10.3	同步练习	144
10.4	同步练习参考答案	145
第 11 章	VHDL	146
11.1	内容提要	146
11.2	教学要求	149
11.3	同步练习	149
11.4	同步练习参考答案	152
附录 A	模拟试题	155
	模拟试题参考答案	157
	主要参考文献	161

第1章 数制与编码

1.1 内容提要

本章介绍脉冲信号和数字信号的特点、数制及其转换、二-十进制编码和字符编码。

数字信号是指由高低两种电平构成的矩形波，通常用“0”符号代表低电平，用“1”符号代表高电平。数字电路可以对数字信号进行存储、传输和处理，它是计算机的基本电路。用0和1两个符号代表的数称为二进制数，计算机可以对二进制数进行各种算术运算和逻辑运算。为了协调人类熟悉十进制数和计算机只能识别二进制符号之间的矛盾，数字系统和计算机技术引入了各种不同的计数方法，即进位计数制（简称数制），主要有十进制、二进制、八进制和十六进制，八进制和十六进制是为了方便二进制数的书写而引入的。构成不同进制数的符号个数称为基数，基数的幂次称为权值。任何一个不同进制的数都可以按权展开。为了区别不同的数制，可以用圆括弧将数值括起来，然后加上数制的下标。例如， $(231.56)_{10}$ 表示十进制数； $(11010001.011)_2$ 表示二进制数。也可以用数值后面加后缀来表示不同数制数。用后缀“D”表示十进制数，例如25D；用后缀“B”表示二进制数，例如11010001B；用后缀“H”表示十六进制数，例如47D.FEH；用后缀“Q”表示八进制数，例如76Q。

为了便于人类使用计算机，从键盘等输入设备输入计算机的运算数字一般是十进制数，但输入的十进制数需要转换为二进制数，计算机才能识别和处理。经计算机处理的结果是二进制数，也需要把它转换成为人类识别的十进制数，并显示或打印出来。因此，在数字电路中涉及把十进制数转换为二进制数，或者把二进制数转换为十进制数的问题。把十进制数转换为二进制数时，将其整数部分不断地整除以2，直至0为止，每次整除以2后的余数组成转换后的二进制数，先得到的余数的权值最低，最后得到的余数的权值最高。把十进制小数转换为二进制数时，用小数不断地乘以2，并将每次乘以2得到的整数进位作为转换后的二进制数，先得到的进位的权值最高，最后得到的进位的权值最低。把二进制、八进制和十六进制数按权展开就可得到等值的十进制数。

由“0”和“1”两个符号的组合不仅可以代表二进制数，也可以代表各种不同的信息。用二进制符号表示信息的方法称为二进制编码，常用的二进制编码有二-十进制编码（简称BCD码）和ASCII码。BCD码用4位二进制符号来表示1位十进制符号，最常用的二-十进制编码是8421BCD，此外还有2421BCD、5211BCD、余3BCD等。在计算机操作时，从键盘等输入设备键入的数字、字母及各种符号称为字符，ASCII码用7位二进制符号来表示这些字符。另外，计算机也是用ASCII码向显示器、打印机等输出设备送出信息，所以把ASCII码称为标准信息交换码。字符是用二进制符号组成，经过编码的字符有大小区别。例如，“A”字符的ASCII码为“1000001”（41H），“B”字符为“1000010”（42H），所以“B”字符大于

二进制符号还可以对声音和图像进行编码。

1.2 教学要求

- ### 1.3 同步练习

1. 将二进制、八进制和十六进制数转换为十进制数的共同规则是_____。

3. 二进制数 1101011.011B 对应的十进制数为 _____, 对应的 8421BCD 码为 _____。

5. $(100101010011.00110111)_{8421BCD}$ 表示的十进制数为_____。

6. $(001111110001.01011111)_{2421BCD}$ 表示的十进制数为_____。

7. $(100101111100.00010100)_{5211BCD}$ 表示的十进制数为_____。

8. $(110010100111.10000111)_{\text{余3BCD}}$ 表示的十进制数为_____。

9. 数字字符“9”对应的 ASCII 码为_____。

10. 字母字符“b”对应的 ASCII 码为_____。

1. 表示一个两位十进制数至少需要 () 位二进制数。

2. 十进制数 127.25 对应二进制数为 ()。

- 2 •

- ③ 1111110.01 ④ 1100011.11
3. 十进制数 28.43 的余 3BCD 码是 ()。
- ① 00111000.01000011 ② 01011011.01110110
- ③ 01101100.10000111 ④ 01111101.10011000
4. 在 ASCII 的下列字符中, 最大的字符是 ()。
- ① “A” ② “z”
- ③ “9” ④ “0”
5. 在 ASCII 的下列字符中, 最小的字符是 ()。
- ① “A” ② “z”
- ③ “9” ④ “0”

1.4 同步练习参考答案

填空题

- 按权展开
- 11010.101B 01011111110B
- 107.375D (000100000111.001101110101)_{8421BCD}
- 153.3Q 6B.6H
- 953.37D
- 391.59D
- 647.12D
- 974.54D
- 0111001B (39H)
- 1100010B (62H)

单向选择题

1. ③; 2. ①; 3. ②; 4. ②; 5. ④。

第2章 逻辑代数基础

2.1 内容提要

本章的主要内容是逻辑代数的公式与定理、逻辑函数的表示方法和逻辑函数的简化方法，它们是分析和设计数字逻辑电路的数学工具。

2.1.1 逻辑函数的表示方法

逻辑代数是研究0和1构成的二值代数，也称为开关代数。0和1用来代表逻辑对象的两个状态，例如电平的高低、开关的断闭、灯的亮灭等。对于一个具体的逻辑电路，都有一定的输入和输出，输入的取值确定之后，输出的取值便随之而定，输出与输入之间乃是一种函数关系，这种函数关系称为逻辑函数。逻辑函数的表示方法有真值表、逻辑函数表达式、卡诺图和逻辑图，如图2.1所示。它们之间可以任意地转换，根据具体的使用情况，可以选择最适当的一种方法表示所研究的逻辑函数。

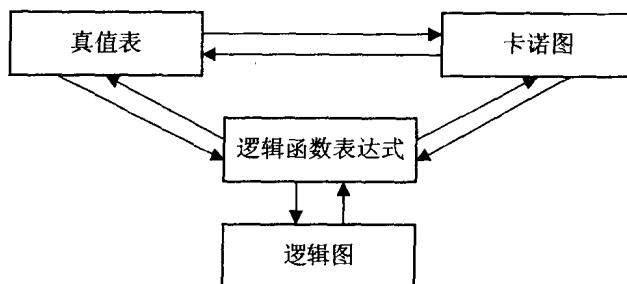


图 2.1 逻辑函数的各种表示方法

常用的逻辑函数表达式有与或式、或与式、与非与非式、或非或非式和与或非式，各种表达式之间可以互相转换。在设计实际的数字系统时，根据所用器件的要求，可以将表达式转换成满足器件需要的形式，并画出对应的逻辑图，实现数字系统的设计。

2.1.2 逻辑函数的公式简化法

逻辑函数的简化方法主要有公式简化法和卡诺图简化法。公式简化法的优点是它的使用不受任何条件的限制。但这种方法没有固定步骤可循，简化一些复杂的函数时，不仅需要熟练地运用各种公式和定理，而且需要一定的运算技巧和经验。逻辑代数提供了一些基本公式

和常用公式，其中应用最频繁、最重要有如下几个：

- ① $A+BC=(A+B)(A+C)$
- ② $\overline{AB}=\overline{A}+\overline{B}$ $\overline{A+B}=\overline{A}\overline{B}$ (德·摩根定律)
- ③ $A+\overline{A}B=A+B$
- ④ $AB+\overline{A}C+BC=AB+\overline{A}C$
- ⑤ $\overline{A\overline{B}}+\overline{A\overline{B}}=\overline{A\overline{B}}+\overline{A\overline{B}}$ $\overline{AB}+AB=\overline{A\overline{B}}+\overline{A\overline{B}}$

2.1.3 逻辑函数的卡诺图化简法

卡诺图简化法的优点是简单、直观，而且有一定的简化步骤可循。但在逻辑变量超过 5 个时，将失去简单、直观的优点。在卡诺图中画圈简化逻辑函数时，可以采取多种圈法得到不同的简化结果，以满足设计的要求。

1. 最小项圈法

最小项圈法是按照合并最小项的规律，将卡诺图中 2^i ($i=0, 1, 2, 3, \dots$) 个相邻的 1 格（最小项）合并为一个乘积项，然后把这些乘积项相加，得到最简与或式。最简与或式可以用与门和或门来实现逻辑函数，把最简与或式两次取反后再展开为与非与非式，就可以全部用与非门来实现逻辑函数。

2. 最大项圈法

最大项圈法是按照合并最大项的规律，将卡诺图中 2^i 个相邻的 0 格（最大项）合并为一个和项，然后把这些和项相乘，得到最简或与式。最简或与式可以用或门和与门来实现逻辑函数，把最简或与式两次取反后再展开为或非或非式，就可以全部用或非门来实现逻辑函数。

3. 圈反函数法

把卡诺图中的全部 1 格变为 0 格，全部 0 格变为 1 格，就得到原函数的反函数的卡诺图，再按照圈最小项方法，得到反函数的最简与或式。再将最简与或式取反，得到原函数的简化表达式，它是一个与或非式，可以用与或非门来实现逻辑函数。在实际化简中，直接把 0 格当作 1 格来化简，就是圈反函数。

【例 2.1】用最小项、最大项和反函数圈法化简逻辑函数 $F(A, B, C, D)=\sum m(0, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15)$ ，并画出对应的逻辑图。

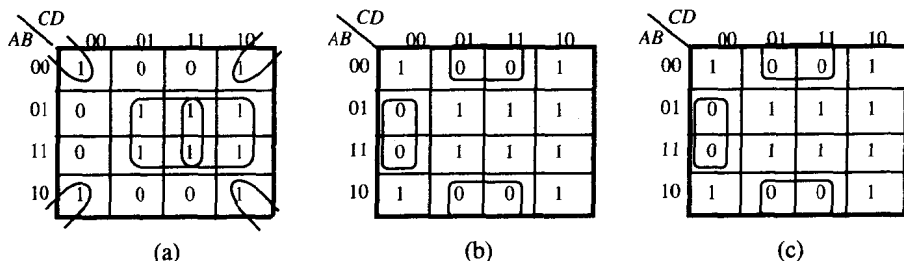


图 2.2 卡诺图的各种圈法

解：最小项圈法如图 2.2(a)所示，得到的最简与或式和与非与非式

$$F = BC + BD + \overline{BD} = \overline{\overline{BC} + \overline{BD}} = \overline{\overline{BC} \cdot \overline{BD}} \quad (2.1)$$

由式 (2.1) 得到用与门和或门实现的逻辑图如图 2.3 所示，全部用与非门实现的逻辑图如图 2.4 所示。

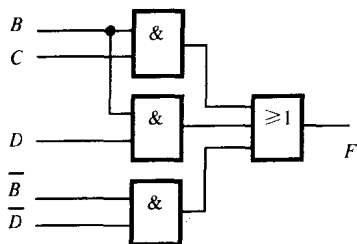


图 2.3 与或式对应的逻辑图

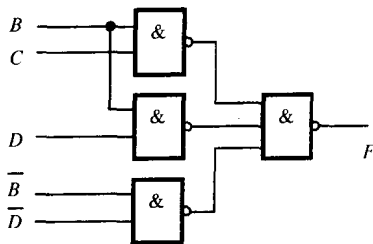


图 2.4 与非与非式对应的逻辑图

最大项圈法如图 2.2(b)所示，得到的最简或与式和或非或非式

$$F = (\overline{B} + C + D)(B + \overline{D}) = \overline{\overline{\overline{B} + C + D} \cdot \overline{B + \overline{D}}} = \overline{\overline{B} + C + D + B + \overline{D}} \quad (2.2)$$

由式 (2.2) 得到用或门和与门实现的逻辑图如图 2.5 所示，全部用或非门实现的逻辑图如图 2.6 所示。

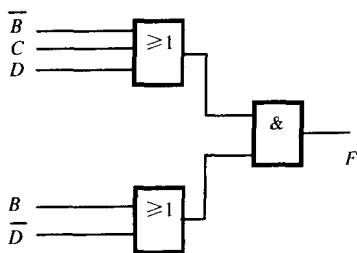


图 2.5 或与式对应的逻辑图

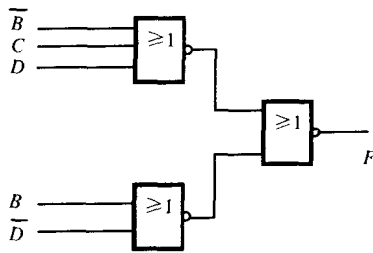


图 2.6 或非或非式对应的逻辑图

反函数圈法如图 2.2(c)所示，得到的最简与或非式

$$\begin{aligned} \overline{F} &= \overline{BCD} + \overline{BD} \\ F &= \overline{\overline{BCD} + \overline{BD}} = \overline{\overline{BCD}} \cdot \overline{\overline{BD}} \end{aligned} \quad (2.3)$$

由式 (2.3) 得到的逻辑图如图 2.7 所示。

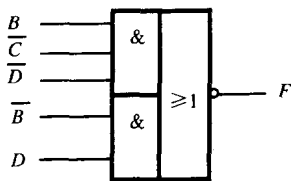


图 2.7 与或非门对应的逻辑图

4. 函数变换

利用卡诺图可以实现从一种函数表达式到另一种表达式的变换，以满足用不同逻辑门设

计逻辑电路的要求。

【例 2.2】将与或式 $F = AB + \overline{A}C$ 变换为或与式。

解：函数 F 的卡诺图如图 2.8 所示，按照圈最大项法，将相邻的 0 格合并得到或与式

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

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

图 2.8 例 2.2 的卡诺图

2.1.4 函数运算

利用卡诺图还可以完成逻辑与、或、非运算。把一个函数的卡诺图中的全部 1 格变为 0 格，全部 0 格变为 1 格，就得到这个函数的反函数的卡诺图。把两个函数卡诺图中的对应格进行逻辑乘，并将结果填入结果卡诺图中，就可以得到两个函数进行与运算的结果卡诺图。把两个函数卡诺图中的对应格进行逻辑加，并将结果填入结果卡诺图中，就可以得到两个函数进行或运算的结果卡诺图。

2.2 教学要求

- 熟悉基本逻辑和复合逻辑的概念以及它们的逻辑符号（包括国标和国际、国内常用符号）。
- 熟悉逻辑代数的基本定理、基本公式和常用公式。
- 熟悉逻辑函数的表示方法以及它们之间的转换方法。
- 熟悉逻辑函数的各种表达式以及它们之间的转换方法。
- 掌握逻辑函数的公式简化法和卡诺图简化法。

2.3 同步练习

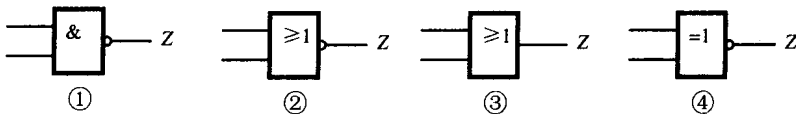
填空题

1. 逻辑代数的表示方法有_____、_____、_____和_____。
2. 逻辑变量和函数只有_____两种取值，而且它们只是表示两种不同的逻辑状态。
3. 逻辑代数的基本逻辑运算是_____、_____和_____。
4. 描述逻辑函数各个变量取值组合和函数值对应关系的表格叫_____。
5. 用与、或、非等运算表示函数中各个变量之间描述逻辑关系的代数式叫_____。

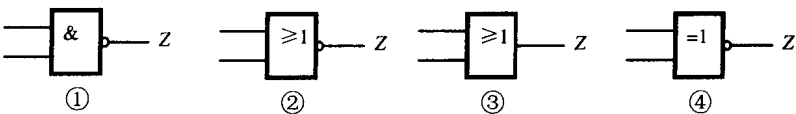
6. 逻辑函数表达式的标准形式有_____和_____。
7. 逻辑函数化简的常用方法有_____和_____。
8. 最简与或式是指_____的与或式。
9. 约束项是_____的变量取值组合, 其值总是等于0。
10. 任意两个最小项之积恒为_____, 全体最小项之和恒为_____。
11. 逻辑函数 F 的卡诺图若全为1格, 对应 $F=$ _____。
12. 逻辑函数 $F = \overline{AB} + CD$, 其反函数 $\overline{F} =$ _____, 其对偶式 $F^* =$ _____。
13. 函数 $F = [(A \cdot \overline{B} + C)D + \overline{E}]B$ 的反函数 $\overline{F} =$ _____。
14. 若逻辑函数 $F = A + B + \overline{C} + \overline{D} + E$, 则其反函数 $\overline{F} =$ _____。
15. 若逻辑函数 $F = A + BC$, 则其或与形式是_____。
16. 若 $XF + \overline{X}G = 1$, 则有 $F =$ _____, $G =$ _____。
17. 函数 $F = AB + BC + AC$ 的反函数 $\overline{F}$ 的与或表达式为_____。
18. 函数 $F = \overline{AB} + AC + \overline{CD} + ADE$ 的最简与或式为_____。
19. 函数 $F = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC}$ 的最简与或式为_____。
20. 存在约束项的逻辑函数化简中, 在与或标准型中有利于化简逻辑函数时, 相应项可以视为_____; 在或与标准型中有利于化简时, 相应项可视为_____。

单向选择题

1. 在下列各图中, 同或逻辑 Z 对应的逻辑图是 ()。



2. 在下列各图中, 或非逻辑 Z 对应的逻辑图是 ()。



3. 函数 $F = AB + \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{D}$ 的最简与或式为 ()。

- ① 1 ② 0
③ AB ④ $AB + \overline{D}$

4. 函数 $F = AB + BC + AC$ 与 $P = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC}$ ()。

- ① 相等 ② 互为反函数
③ 互为对偶式 ④ 答案都不正确

5. 逻辑函数 $F = \overline{A + BC(A + B)}$, 当 ABC 的取值为 () 时, $F = 1$ 。

- ① 000 ② 011
③ 101 ④ 111

6. 函数 $F(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15)$ 的最简与非实现是 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} F = \overline{AD} + \overline{AB} + AC & \textcircled{2} F = \overline{\overline{AD} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC}} \\ \textcircled{3} F = \overline{AD} + \overline{AB} + \overline{AC} & \textcircled{4} F = \overline{\overline{AD} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC}} \end{array}$$

7. 函数 $F = AB + CD + \overline{ABD}$ 的或与式是 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} F(A+B)(C+D)(\overline{A+B+D}) & \\ \textcircled{2} F = (A+D)(B+C)(B+D); & \\ \textcircled{3} F = (\overline{A+B})(\overline{C+D})(A+\overline{B+D}) & \\ \textcircled{4} F = (B+C)(\overline{A+B+D})(A+\overline{C+D}). & \end{array}$$

8. 函数 $F(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 2, 3, 6, 8, 13, 15) + \sum d(10)$ 的简化与或表达式是 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} F = \overline{AB} + \overline{BD} + ABD + \overline{ACD} & \\ \textcircled{2} F = \overline{AB} + \overline{ACD} + ABD + \overline{BCD} & \\ \textcircled{3} F = \overline{AB} + \overline{ABD} + ABD + \overline{ACD} & \\ \textcircled{4} F = \overline{AB} + ABD + \overline{BCD} + \overline{ACD} + \overline{BCD} & \end{array}$$

9. 函数 $F(A, B, C) = \Pi_M(0, 1, 2, 4, 6) \Pi_d(7)$ 的最简或与表达式是 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} F = (B+C)(\overline{B+C})(A+B) & \textcircled{2} F = BC + \overline{AC} + \overline{BC} \\ \textcircled{3} F = (\overline{B+C})(B+C)\overline{C} & \textcircled{4} F = C(A+B) \end{array}$$

10. 函数 $A \oplus B$ 与 $\overline{A} \oplus \overline{B}$ ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \text{ 互为反函数} & \textcircled{2} \text{ 互为对偶式} \\ \textcircled{3} \text{ 相等} & \textcircled{4} \text{ 答案都不正确。} \end{array}$$

11. 逻辑函数 $F = A(B+\overline{C}) + \overline{DE}$ 的反函数为 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} (A+B\overline{C})\overline{D} + \overline{E} & \textcircled{2} (A+B\overline{C})\overline{\overline{D} + E}; \\ \textcircled{3} (\overline{A+B\overline{C}})\overline{D} + \overline{E} & \textcircled{4} (\overline{A+B\overline{C}})\overline{\overline{DE}}. \end{array}$$

12. 能使逻辑函数 $F = (A+B+\overline{C})(A+\overline{B}+C)(\overline{A+B+C})$ 为 0 的变量 (顺序为 ABC) 组合是 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} 011, 110, 101 & \textcircled{2} 010, 001, 100 \\ \textcircled{3} 110, 101, 011 & \textcircled{4} 110, 101, 111 \end{array}$$

13. 将具有约束条件 $AB + \overline{AD} = 0$ 的逻辑函数 $F = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 7, 9)$, 化为最简与或式结果应为 ()。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{CD} & \textcircled{2} AC + \overline{AD} + C \\ \textcircled{3} \overline{AC} + \overline{AC} + \overline{D} & \textcircled{4} \overline{AC} + \overline{AB} + \overline{CD} \end{array}$$

14. 下列函数中 () 式是函数 $Z = \overline{AB} + AC$ 的最小项表达式。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} Z = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} & \textcircled{2} Z = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} \\ \textcircled{3} Z = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} & \textcircled{4} Z = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} \end{array}$$

15. 函数 $F = \overline{A+B+B+C+C+A}$ 是最简 () 表达式。

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \text{ 或与} & \textcircled{2} \text{ 与或非} \\ \textcircled{3} \text{ 与非与非} & \textcircled{4} \text{ 或非或非} \end{array}$$

16. 在下列表达式中, 只能用或非逻辑实现的是 ()。

$$\textcircled{1} F = \overline{\overline{AB} \cdot \overline{AB}}$$

$$\textcircled{2} F = \overline{\overline{AB} + \overline{AB}}$$

$$\textcircled{3} F = \overline{A+B+C} + \overline{A+B+C}$$

$$\textcircled{4} F = \overline{\overline{AAB} \cdot \overline{BAB}}$$

17. 能使逻辑函数 $F=A\oplus B\oplus C\oplus D$ 均为 1 的输入变量组合是 ()。

$$\textcircled{1} 1101, 0001, 0100, 1000 \quad \textcircled{2} 1100, 1110, 1010, 1011$$

$$\textcircled{3} 1110, 0110, 0111, 1111 \quad \textcircled{4} 1111, 1001, 1010, 0000$$

18. n 个变量可以构成 () 个最小项。

$$\textcircled{1} n$$

$$\textcircled{2} 2 \times n$$

$$\textcircled{3} 2^n$$

$$\textcircled{4} 2^n - 1$$

19. 逻辑函数 $F=A\oplus B$ 与 $G=A\odot B$ 满足 () 关系。

$$\textcircled{1} \text{互非}$$

$$\textcircled{2} \text{对偶}$$

$$\textcircled{3} \text{相等}$$

$$\textcircled{4} \text{无任何关系}$$

20. 标准与或式是由 () 构成的逻辑表达式。

$$\textcircled{1} \text{最大项之积}$$

$$\textcircled{2} \text{最小项之积}$$

$$\textcircled{3} \text{最大项之和}$$

$$\textcircled{4} \text{最小项之和}$$

21. 标准或与式是由 () 构成的逻辑表达式。

$$\textcircled{1} \text{最大项之积}$$

$$\textcircled{2} \text{最小项之积}$$

$$\textcircled{3} \text{最大项之和}$$

$$\textcircled{4} \text{最小项之和}$$

2.4 同步练习参考答案

填空题

1. 真值表 逻辑函数表达式 卡诺图 逻辑图

2. 0 1

3. 与 或 非

4. 真值表

5. 逻辑表达式

6. 最小项表达式 最大项表达式

7. 代数法(公式法) 图形法(卡诺图法)

8. 乘积项数最少、乘积项中变量数最少

9. 不允许出现或不可能出现

10. 0 1

11. 1

$$12. (\overline{A+B})(C+D) \quad (A+B)(\overline{C+D})$$

$$13. [(\overline{A+B})\overline{C+D}]E+B$$

$$14. \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{DE}$$

$$15. (A+B)(A+C)$$

$$16. 1 \quad 1$$

$$17. \overline{F} = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot \overline{C} + \overline{B} \cdot \overline{C}$$

$$18. F = A\overline{B} + AC + \overline{C}D$$

$$19. F = \overline{B} + \overline{C}$$

$$20. 1 \quad 0$$

单向选择题

1. ④; 2. ②; 3. ①; 4. ②; 5. ②; 6. ②; 7. ②; 8. ①; 9. ④; 10. ③; 11. ③;
12. ②; 13. ③; 14. ④; 15. ④; 16. ③; 17. ①; 18. ③; 19. ①; 20. ④; 21. ①。