

高等学校计算机教育规划教材

数字电子技术基础

习题解答与实验指导

范文兵 主编

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

清华大学出版社



高等学校计算机教育规划教材

数字电子技术基础

习题解答与实验指导

范文兵 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是清华大学出版社出版的《数字电子技术基础》(范文兵主编)的配套教材。全书分为各章习题解答、基础实验指导、数字电子技术综合性实验和 Multisim 10.0 的使用简介 4 个部分。习题解答包括主教材中全部习题的参考答案。基础实验和综合性实验是在多年教学实践的基础上精选出来的。书中最后介绍了 Multisim 10.0 的使用方法,它是较实用的数字/模拟电路仿真分析设计软件。

本书可作为电子信息类(包括电子、通信、计算机及自动化等)各专业本科生数字电子技术课程的辅助教材,也可供从事电子技术工作的工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数字电子技术基础习题解答与实验指导/范文兵主编. —北京:清华大学出版社,2008.3
(高等学校计算机教育规划教材)

ISBN 978-7-302-16962-8

I. 数… II. 范… III. 数字电路—电子技术—高等学校—教学参考资料 IV. TN79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 012808 号

责任编辑:张瑞庆 李 晔

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:12.25

字 数:282 千字

版 次:2008 年 3 月第 1 版

印 次:2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:18.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:027948-01

编 委 会

名誉主任：陈火旺

主 任：何炎祥

副 主 任：王志英 杨宗凯 卢正鼎

委 员：(按姓氏笔画为序)

王更生 王忠勇 刘先省 刘腾红 孙俊逸

芦康俊 李仁发 李桂兰 杨健露 陈志刚

陈志国 陆际光 张焕国 张彦铎 罗 可

金 海 钟 珞 贵可荣 胡金柱 徐 苏

康立山 薛锦云

丛书策划：张瑞庆 汪汉友

序 言

PREFACE

随着信息社会的到来，我国的高等学校计算机教育迎来了大发展时期。在计算机教育不断普及和高等教育逐步走向大众化的同时，高校在校生的入数也随之增加，就业压力随之加大。灵活应用所学的计算机知识解决各自领域的实际问题已经成为当代大学生必须具备的能力。为此，许多高等学校面向不同专业的学生开设了相关的计算机课程。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。抓好计算机专业课程以及计算机公共基础课程的教学，是提高计算机教育质量的关键。现在，很多高等学校除计算机系（学院）外，其他系（学院）也纷纷开设了计算机相关课程，在校大学生也必须学习计算机基础课程。为了适应社会的需求，满足计算机教育的发展需要，培养基础扎实、能力卓越的计算机专业人才和掌握计算机基础知识、基本技能的相关专业的复合型人才迫在眉睫。为此，在进行了大量调查研究的基础上，通过借鉴国内外最新的计算机科学与技术学科和计算机基础课程体系的研究成果，规划了这套适合计算机专业及相关专业人才培养需要的、适用于高等学校学生学习的《高等学校计算机教育规划教材》。

“教育以人为本”，计算机教育也是如此，“以人为本”的指导思想则是将“人”视为教学的主体，强调的是“教育”和“引导”，而不是“灌输”。本着这一初衷，《高等学校计算机教育规划教材》注重体系的完整性、内容的科学性和编写理念的先进性，努力反映计算机科学技术的新技术、新成果、新应用、新趋势；针对不同学生的特点，因材施教、循序渐进、突出重点、分散难点；在写作方法上注重叙述的逻辑性、系统性、适用性、可读性，力求通俗易懂、深入浅出、易于理解、便于学习。

本系列教材突出计算机科学与技术学科的特点，强调理论与实践紧密结合，注重能力和综合素质的培养，并结合实例讲解原理和方法，引导学生学会理论方法的实际运用。

本系列教材在规划时注重教材的立体配套，教学资源丰富。除主教材外，还配有电子课件、习题集与习题解答和实验上机指导等辅助教学资源。有些课程将开设教学网站，提供网上信息交互、文件下载，以方便师生的教与学。

《高等学校计算机教育规划教材》覆盖计算机公共基础课程、计算机应用技术课程和计算机专业课程。既有在多年教学经验和教学改革基础上新编著的教材，也有部分已经出版教材的更新和修订版本。这套教材由国内三十余所知名高校从事计算机教学和科研工作的一线教师、专家教授编写，并由相关领域的知名专家学者审读全部书稿，多数教材已经受了教学实践的检验，适用于本科教学，部分教材可用于研究生学习。

我们相信通过高水平、高质量的编写和出版，这套教材不仅能够得到大家的认可和支持，也一定能打造成一套既有时代特色，又特别易教易学的高质量系列教材，为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高，为计算机教育事业的发展和高素质人才的培养作出我们的贡献。

《高等学校计算机教育规划教材》编委会

前 言

FOREWORD

本书是清华大学出版社出版的《数字电子技术基础》(范文兵主编)的配套教材。全书分为各章习题解答、基础实验指导、数字电子技术综合性实验和 Multisim 10.0 的使用简介 4 个部分。

为了适应人才培养的需要,强调工程实践训练,培养学生的创新意识和综合素质,培养学生灵活运用所学理论知识和解决实际问题的能力。本书重点在于理论知识与实际结合,在基本掌握基本单元电路原理的基础上进行实验电路设计与调试。加强综合设计性实验是通过设计性实验教学,提高对学生的工程设计、实验调试及综合分析能力。

书中实验指导包括基础性实验和综合性实验,其中基础性实验包括 16 个实验,而综合性实验包含了 3 个实验。另外,主教材第 9 章内容也可以作为综合性训练使用。本书最后介绍了数字/模拟电路仿真分析设计软件(Multisim 10.0)的使用方法,书中部分实验内容可以用 Multisim 进行验证。

本书内容的前 3 部分由范文兵、许金梅编写,第 4 部分由李敏编写。全书由范文兵统稿、定稿,程明教授审阅全稿并提出了宝贵意见。基础性实验和综合性实验部分在电工技术实验中心得到充分的验证,在编写过程中实验中心许多老师提供大力的支持和帮助,还参阅了其他高校的实验教程,在此作者谨向他们表示衷心的感谢。在本书出版之际,向所有关心和帮助本书编写、修改、出版、发行工作的同志致以诚挚的谢意。

虽然书中的内容已经验证过,但编写中一定还有许多不完善之处,殷切地期望读者给予批评指正。

编 者

2007 年 11 月

目 录

CONTENTS

151 集成逻辑门电路及其应用 87
151 集成逻辑门电路及其应用 92

第 1 部分 各章习题解答

162 集成逻辑门电路及其应用 97
168 集成逻辑门电路及其应用 102

170 集成逻辑门电路及其应用 106
173 集成逻辑门电路及其应用 108

181 集成逻辑门电路及其应用 109
181 集成逻辑门电路及其应用 110

第 1 章	逻辑代数基础	3
第 2 章	门电路	12
第 3 章	组合逻辑电路	20
第 4 章	触发器	32
第 5 章	时序逻辑电路	42
第 6 章	脉冲波形的产生与整形	55
第 7 章	存储器和可编程逻辑器件	67
第 8 章	数-模和模-数转换	75

第 2 部分 基础实验指导

实验 1	集成逻辑门电路及其应用	87
实验 2	异或门、全加器及其应用	92
实验 3	编码器、译码器及其应用	97
实验 4	数据选择器及应用	102
实验 5	组合逻辑电路设计(1)	106
实验 6	组合逻辑电路设计(2)	108
实验 7	组合逻辑电路设计(3)	109
实验 8	触发器	110
实验 9	计数器	117
实验 10	译码显示及应用	122
实验 11	移位寄存器及其应用	128
实验 12	时序逻辑电路设计(1)	132
实验 13	时序逻辑电路设计(2)	133
实验 14	555 定时器及应用	134
实验 15	数模转换器	139
实验 16	模数转换器	143

第3部分 数字电子技术综合性实验

综合实验 1	智力竞赛抢答器电路	149
综合实验 2	电子秒表	154
综合实验 3	随机存取存储器及其应用	157

第4部分 Multisim 10.0 的使用简介

使用简介 1	Multisim 概述	165
使用简介 2	Multisim 对元器件的管理	168
使用简介 3	电路输入与仿真	170
使用简介 4	虚拟仪器及其使用	173
使用简介 5	电路实例	177
参考文献	.....	181

附录 5 常用数字逻辑器件

88	.....	1 附录
90	.....	2 附录
91	.....	3 附录
101	.....	4 附录
106	.....	5 附录
108	.....	6 附录
100	.....	7 附录
110	.....	8 附录
111	.....	9 附录
122	.....	10 附录
128	.....	11 附录
132	.....	12 附录
133	.....	13 附录
134	.....	14 附录
136	.....	15 附录
143	.....	16 附录

第 1 部分

各章习题解答

第 1 章

逻辑代数基础

习题

1.1 将下列二进制数转换成十进制数和十六进制数。

- (1) 10011011 (2) 1101010 (3) 111.0011 (4) 10.0101

解: (1) $(10011011)_B = (9B)_H = (155)_D$

(2) $(1101010)_B = (6A)_H = (106)_D$

(3) $(111.0011)_B = (7.3)_H = (7.1875)_D$

(4) $(10.0101)_B = (2.5)_H = (2.3125)_D$

1.2 将下列的十进制数与 8421-BCD 码互相转换。

(1) $(27)_D = (\quad)_{8421\text{-BCD}}$

(2) $(149.48)_D = (\quad)_{8421\text{-BCD}}$

(3) $(0101\ 1000)_{8421\text{-BCD}} = (\quad)_D$

(4) $(1001\ 0101.0100)_{8421\text{-BCD}} = (\quad)_D$

解: (1) $(27)_D = (0010\ 0111)_{8421\text{-BCD}}$

(2) $(149.48)_D = (0001\ 0100\ 1001.0100\ 1000)_{8421\text{-BCD}}$

(3) $(0101\ 1000)_{8421\text{-BCD}} = (58)_D$

(4) $(1001\ 0101.0100)_{8421\text{-BCD}} = (95.25)_D$

1.3 将二进制数 $(110101111.110)_2$ 转换为十进制、八进制和十六进制数。

解: $(110101111.110)_2 = (431.75)_{10} = (657.6)_8 = (1AF.C)_{16}$

1.4 将十六进制数 $(3D.BE)_{16}$ 转换为十进制、八进制和二进制数。

解: $(3D.BE)_{16} = (61.7421875)_{10} = (75.574)_8 = (111101.10111110)_2$

1.5 求下列二进制数的原码和补码。

(1) $(+101001)_2$ (2) $(+01100)_2$

(3) $(-011001)_2$ (4) $(-10000)_2$

解: (1) 原码: 0101001 补码: 0101001

(2) 原码: 001100 补码: 001100

(3) 原码: 1011001 补码: 1100111

(4) 原码: 110000 补码: 110000

1.6 列出下列函数的真值表。

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

解: (1)

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

(2)

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

1.7 证明下列异或运算公式。

(1) $A \oplus 0 = A$ (2) $A \oplus 1 = \overline{A}$ (3) $AB \oplus A\overline{B} = A$ (4) $A \oplus \overline{B} = \overline{A \oplus B}$

证明: (1)

A	0	$A \oplus 0$
0	0	0
1	0	1

所以 $A \oplus 0 = A$

(2)

A	1	$A \oplus 1$
0	1	1
1	1	0

所以 $A \oplus 1 = \bar{A}$

(3) 利用常用公式和异或运算定义证明

$$\begin{aligned} AB \oplus A\bar{B} &= AB\bar{A}\bar{B} + \bar{A}BA\bar{B} = AB(\bar{A} + B) + (\bar{A} + \bar{B})A\bar{B} \\ &= AB + A\bar{B} = A \end{aligned}$$

所以 $AB \oplus A\bar{B} = A$

(4) 利用常用公式和异或运算定义证明

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

所以 $A \oplus \bar{B} = \overline{A \oplus B}$

1.8 已知逻辑函数 Y 真值表如表题 1.8 所示。试写出相应逻辑函数表达式并画出逻辑图。

表题 1.8

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

解：如图 A1.8 所示：

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

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

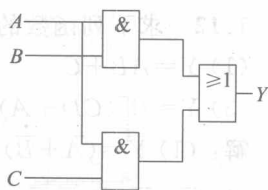


图 A1.8

1.9 某逻辑函数有 3 个输入变量 A, B, C ，当输入信号中有奇数个 1 时，输出为 1，否则输出为 0。试列出此逻辑函数的真值表，写出其逻辑函数 F 的表达式。

解：依据题意列出真值表如表 A1.9 所示。

表 A1.9

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

然后根据真值表得到逻辑函数为

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

1.10 把下列函数表示成最小项之和与最大项之积两种标准形式。

(1) $Y = A + B + CD$ (2) $Y = A\bar{B}\bar{C}D + BCD + AC$

(3) $Y = D(\bar{A} + B) + \bar{B}D$ (4) $Y = \bar{B}C + A\bar{B}D + A\bar{C}D + \bar{A}C\bar{D}$

解: (1) 利用公式 $A + \bar{A} = 1$ 进行配项, 求出最小项之和, 然后转换成最大项之积。

$$\begin{aligned} Y &= A + B + CD = A(B + \bar{B})(C + \bar{C})(D + \bar{D}) + (A + \bar{A})B(C + \bar{C})(D + \bar{D}) \\ &\quad + (A + \bar{A})(B + \bar{B})CD = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD \\ &\quad + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}CD + ABC\bar{D} + ABC\bar{D} + ABCD \\ &= \sum m_i (i = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) = \prod M_k (k = 0, 1, 2) \end{aligned}$$

(2) $Y = \sum m_i (i = 7, 9, 10, 11, 14, 15) = \prod M_k (k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 13)$

(3) $Y = \sum m_i (i = 0, 1, 2, 3, 5, 7) = \prod M_k (k = 4, 6)$

(4) $Y = \sum m_i (i = 2, 3, 6, 9, 10, 11, 13) = \prod M_k (k = 0, 1, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15)$

1.11 写出下列函数的对偶表达式。

(1) $Y = (A + \bar{B})(\bar{A} + B)(B + C)(\bar{A} + C)$ (2) $Y = \overline{A + B + C}$

(3) $Y = (A + B + C)\bar{A}\bar{B}\bar{C}$ (4) $Y = A[\bar{E} + (C\bar{D} + \bar{C}D)B]$

解: (1) $Y' = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + BC + \bar{A}C$

(2) $Y' = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} = \bar{A} + BC$

(3) $Y' = ABC + \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = ABC + \overline{ABC} = 1$

(4) $Y' = A + \bar{E}(C + \bar{D})(\bar{C} + D) + B = A + B + \bar{C}\bar{D}\bar{E} + CDE$

1.12 求下列函数的反函数。

(1) $Y = AB + C$ (2) $Y = A + \overline{B + C + D + E}$

(3) $Y = B[(C\bar{D} + A) + E]$ (4) $Y = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}D$

解: (1) $\bar{Y} = (\bar{A} + \bar{B})\bar{C}$

(2) $\bar{Y} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}\bar{E} = \bar{A}(B + C + D + E)$

(3) $\bar{Y} = \bar{B} + (\bar{C} + D)\bar{A}\bar{E}$

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

1.13 用公式法化简下列函数。

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

(2) $Y = A + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C} + BC + \bar{B}C$

(3) $Y = \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}$

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

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

(6) $Y = \bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}E + \bar{B}(\bar{A}\bar{D} + AD) + B(\bar{A}\bar{D} + \bar{A}D)$

解: (1) $Y = A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC = \bar{A}\bar{B} + AB = A$

(2) $Y = A + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C} + BC + \bar{B}C = A + C$

(3) $Y = \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B} = A + \bar{B} + \bar{C} + \bar{A} + B = 1$

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

$$(5) Y = AC(\overline{CD} + \overline{AB}) + BC(\overline{\overline{B+AD+CE}}) = AC\overline{D} + BC(\overline{B+AD})(\overline{C+E}) \\ = AC\overline{D} + ABCD(\overline{C+E}) = AC\overline{D} + ABCD\overline{E}$$

$$(6) Y = \overline{BC} + AB\overline{CE} + \overline{B}(\overline{AD+AD}) + B(\overline{AD+AD}) \\ = \overline{BC} + \overline{B}(\overline{AD+AD}) + B(\overline{AD+AD}) \\ = \overline{BC} + \overline{AD} + \overline{AD}$$

1.14 将下列函数化简为最简的与或表达式,并转换为与非-与非式或与非-与非式。

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

$$(2) Y = (A+\overline{C})(B+D)(B+\overline{D})$$

$$(3) Y = AB + \overline{BCD} + \overline{AC} + \overline{BC}$$

解: (1) $Y = (\overline{A+B+C})(A+\overline{B+C})(\overline{B+C}) = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{B}\overline{C} = \overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{C}$

与非-与非式: $Y = \overline{\overline{Y}} = \overline{\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{C}}$

将逻辑函数写成最小项: $Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{B}\overline{C} = \sum m_i (i = 2, 4, 6)$

与或非式:

$$Y = \sum_{k \neq i} m_k = m_0 + m_1 + m_3 + m_5 = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}BC \\ = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}BC + \overline{A}BC$$

(2) 根据反演规则知

$$\overline{Y} = \overline{AC + \overline{B}D + \overline{B}D} = \overline{AC} + \overline{B}$$

所以与或非式为 $Y = \overline{\overline{AC} + \overline{B}}$

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

与非-与非式为 $Y = \overline{\overline{Y}} = \overline{\overline{AB}\overline{BC}}$

(3) 将函数化简

$$Y = AB + \overline{BCD} + \overline{AC} + \overline{BC} = AB + \overline{AC} + \overline{BC} = AB + \overline{ABC} = AB + C$$

与非-与非式为 $Y = \overline{\overline{AB}\overline{C}}$

根据反演规则知 $\overline{Y} = (\overline{A+B})\overline{C} = \overline{A}\overline{C} + \overline{B}\overline{C}$

所以与或非式为 $Y = \overline{\overline{A}\overline{C} + \overline{B}\overline{C}}$

1.15 用卡诺图化简下列函数。

$$(1) Y = \overline{A}\overline{B} + AC + \overline{BC}$$

$$(2) F(A, B, C) = \sum m(0, 1, 2, 5, 6, 7)$$

$$(3) Y = AD + A\overline{C} + \overline{A}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{D}(B+C)$$

$$(4) Y = ABC + ABD + CD + A\overline{B}C$$

$$(5) F(A, B, C, D) = \sum m(3, 4, 5, 7, 9, 13)$$

$$(6) Y = D(\overline{A+B}) + \overline{B}(C+AD)$$

$$(7) Y = ABD + \overline{A}\overline{C}D + \overline{A}B + \overline{A}CD + \overline{A}\overline{B}\overline{D}$$

解: 利用卡诺图化简,如图 A1.15(1)~图 A1.15(7)所示。

$$(1) Y = \overline{A}\overline{B} + AC$$

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

(3) $Y = A + \bar{C} + \bar{D}$

(4) $Y = CD + AC + ABD$

(5) $F(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}CD + A\bar{C}\bar{D}$

(6) $Y = \bar{B}C + D$

(7) $Y = \bar{A}D + \bar{A}B + BD + A\bar{B}\bar{D}$

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

图 A1.15(1)

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

图 A1.15(2)

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

图 A1.15(3)

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

图 A1.15(4)

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

图 A1.15(5)

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

图 A1.15(6)

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

图 A1.15(7)

1.16 求下列函数的反函数并化成最简“与-或”形式。

(1) $Y = AB + C$

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

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

解: (1) $\bar{Y} = \overline{(A + \bar{B})C} = \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C}$

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

(3) $\bar{Y} = \overline{(A + D)(A + C)(B + C + \bar{D})\bar{C}} = \overline{(A + D)A\bar{C}(B\bar{C} + \bar{C}\bar{D})}$
 $= \bar{A}\bar{C}\bar{D}(B\bar{C} + \bar{C}\bar{D}) = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$

1.17 试用最少与非门实现下列逻辑函数(允许有反变量输入)。