
数字电子技术 基础练习册

柯节成 顾治本 主编

机械工业出版社

数字电子技术基础练习册

柯节成 顾治本 主编

王文郁 主审



机械工业出版社

本书是根据国家教育委员会颁发的中等专业学校工科电工类专业《电子技术基础教学大纲》和近年来的教学实践,由机械工业部中等专业学校电气工程类教学指导委员会组织编写的。本书可与中等专业学校教材《数字电子技术基础》(郑慰萱等编,高等教育出版社出版)以及其它版本教材配合使用。

全书共有七章,内容是:数字电路基础知识;集成逻辑门电路;组合逻辑电路;触发器;时序逻辑电路;脉冲波形的产生与变换;数模与模数转换器。各章均编有填空、问答、选择、判断、计算、作图等多种形式的题目。本书采用了新的国家标准,以适应实际需要。

本书可供中等专业学校电气工程类专业学生使用,亦可供成人教育专科学校、中等专业学校和中等职业技术学校有关专业学生练习使用和参考。与本书全部题目配套的标准解答将另行出版。

数字电子技术基础练习册

柯节成 顾治本 主编

责任编辑:贡克勤 版式设计:朱淑珍

封面设计:姚毅 责任校对:贾立萍

责任印制:王国光

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092^{1/16}·印张 5.25·字数 124 千字

1996年10月第1版第3次印刷

印数 17 001—19 800 定价:6.50元

ISBN 7-111-04415-0



9 787111 044154 >

ISBN 7-111-04415-0/TN·96(课)

前 言

本练习册由机械工业部中等专业学校电气工程类专业教学指导委员会组织编写，内容符合国家教育委员会颁发的中等专业学校工科电工类《电子技术基础教学大纲》的基本要求，能与《数字电子技术基础》（郑慰萱等编，高等教育出版社出版）的教材配合使用，汇集了各校贯彻“以培养应用能力为主，必需、够用为宜”的教学改革经验。希望本练习册的使用，将有助于加强学生的能力训练和方便教学。

参加本练习册编写的有：上海第一仪表电子工业学校徐建门（第一章），重庆机器制造学校顾治本（第二章），咸阳机器制造学校权志强（第三章），黑龙江省机械制造学校都兴雨（第四章），上海电机技术高等专科学校柯节成（第五章），常州轻工业学校薛茂元（第六章），上海市轻工业学校沈丽蓉（第七章）。柯节成和顾治本为主编。

参加本练习册审稿会的有：上海第一仪表电子工业学校冯满顺，上海嘉定工业学校黄毓霞，山东省机械工业学校姚庆梅和汪龙景，河北省机电学校张玉环，福建机电学校王丕兰，长治机电工业学校茆有柏，无锡机械制造学校李廷法，南京机电工业学校王忠庆。河北省机电学校王文郁为主审。

本练习册的编写工作得到了上海市中专电子协作组的大力支持，吸收了上海地区使用练习册的好经验。上海市中专电子协作组的冯满顺和中专电子教材的编者王忠庆、薛文等老师，为练习册的编写提供了资料和建议。对他们们的热情支持，在此深表谢意。

考虑到不同专业采用不同教材版本等因素，练习册中标有*号的题是选做内容。本练习册如有不妥之处，欢迎读者提供宝贵意见。

编 者

1994年5月

目 录

前 言

第一章 数字电路基础知识.....	1
第二章 集成逻辑门电路	14
第三章 组合逻辑电路	26
第四章 触发器	38
第五章 时序逻辑电路	49
第六章 脉冲波形的产生与变换	68
第七章 数/模与模/数转换器	75
参考文献	80

第一章 数字电路基础知识

1-1 将下列二进制数转换成十进制数：

1. $(1111)_2 = (\quad)_{10}$
2. $(10101)_2 = (\quad)_{10}$
3. $(100110)_2 = (\quad)_{10}$
4. $(1101101)_2 = (\quad)_{10}$

1-2 将下列十进制数转换成二进制数：

1. $(9)_{10} = (\quad)_2$
2. $(35)_{10} = (\quad)_2$
3. $(209)_{10} = (\quad)_2$

1-3 完成下列不同数制间的转换：

1. $(156)_{10} = (\quad)_8 = (\quad)_{16}$
2. $(101011)_2 = (\quad)_{10} = (\quad)_8 = (\quad)_{16}$

1-4 将下列BCD码转换为十进制数：

1. $(0010\ 1000\ 0101)_{8421} = (\quad)_{10}$
2. $(1001\ 1000\ 0011)_{5421} = (\quad)_{10}$
3. $(1100\ 1110\ 0011)_{2421} = (\quad)_{10}$

1-5 将下列十进制数转换为8421BCD码：

1. $(514)_{10} = (\quad)_{8421}$
2. $(693)_{10} = (\quad)_{8421}$

1-6 想一想游戏卡是怎样编写出来的？

游戏：猜你心中想的数（卡少，限100以内的数）

方法：

1. 分别出示首位数为1, 2, 4, 8, 16, 32, 64的卡，并问其有、无心中想的数。
2. 将所有表示有其心中想的数的那些卡的首位数相加。
3. 报出相加之和，就是其心中想的数。

举例：如首位数为1、2、32、64的四张卡有其心中想的数，则 $1+2+32+64=99$ 。99就是其心中想的数。

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
41	43	45	47	49	51	53	55	57	59
61	63	65	67	69	71	73	75	77	79
81	83	85	87	89	91	93	95	97	99

2	3	6	7	10	11	14	15	18	19
22	23	26	27	30	31	34	35	38	39
42	43	46	47	50	51	54	55	58	59
62	63	66	67	70	71	74	75	78	79
82	83	86	87	90	91	94	95	98	99

4	5	6	7	12	13	14	15	20	21
22	23	28	29	30	31	36	37	38	39
44	45	46	47	52	53	54	55	60	61
62	63	68	69	70	71	76	77	78	79
84	85	86	87	92	93	94	95	100	

8	9	10	11	12	13	14	15	24	25
26	27	28	29	30	31	40	41	42	43
44	45	46	47	56	57	58	59	60	61
62	63	72	73	74	75	76	77	78	79
88	89	90	91	92	93	94	95		

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	48	49	50	51
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
62	63	80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95		

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
62	63	96	97	98	99	100			

64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
94	95	96	97	98	99	100			

1-7 由二极管组成的逻辑门电路及其输入信号波形如图 1-1 所示, 试画出相应的输出波形。

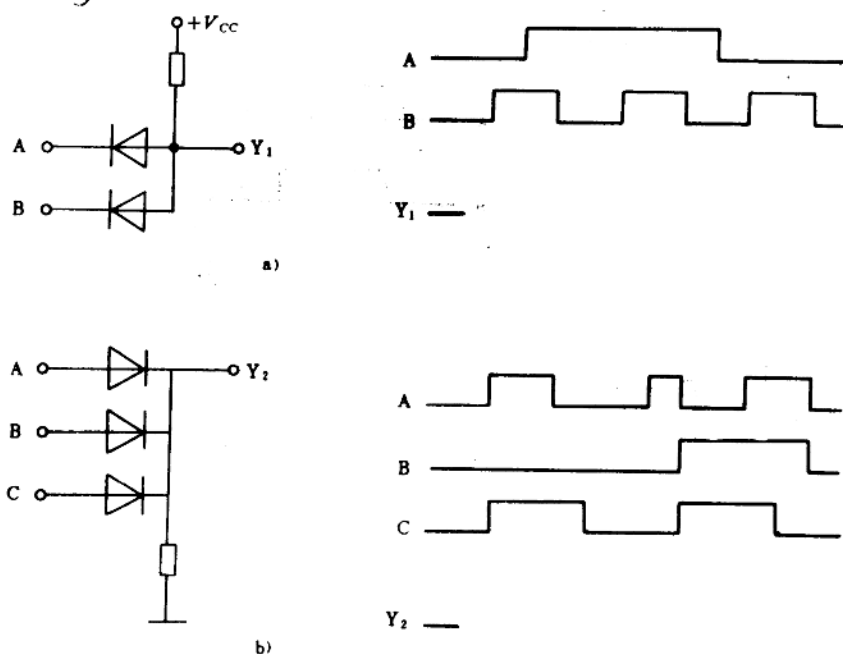


图 1-1 题 1-7 图

1-8 异或门电路及其输入信号波形如图 1-2 所示, 试画出相应的输出波形。

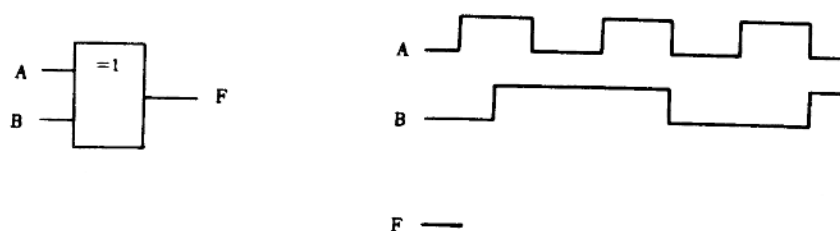


图 1-2 题 1-8 图

1-9 输入信号 A、B、C 波形如图 1-3 所示，试画各个门电路相应的输出波形。

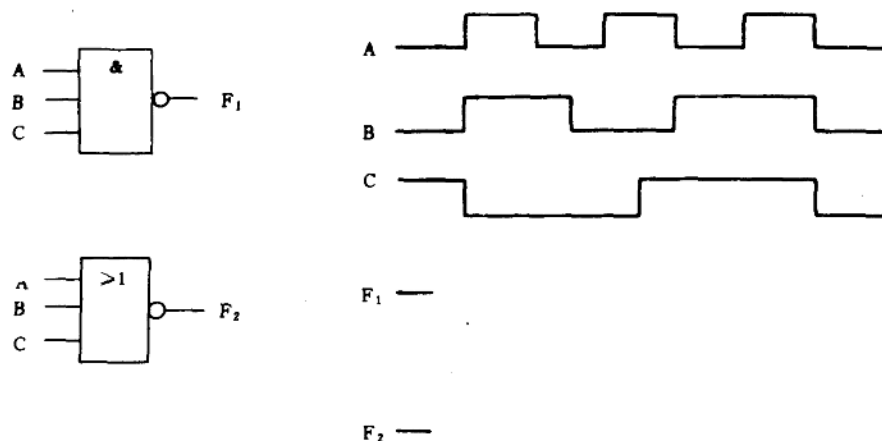


图 1-3 题 1-9 图

1-10 用真值表验证下列等式：

1. $\overline{A \oplus B} = AB + \overline{A} \overline{B}$

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

2. $A + BC = (A + B)(A + C)$

A	B	C	$A + BC$	$(A + B)(A + C)$
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

1-11 写出下列表达式的对偶式:

$$1. A(B+C) = AB+AC$$

$$2. AB+\overline{AC}+BC=AB+\overline{AC}$$

1-12 用逻辑代数公式证明下列等式:

$$1. AB(A+BC) = AB$$

$$2. A+\overline{A}B+BC+\overline{A}B\overline{D}=A+B+D$$

$$3. AB+BCD+\overline{A}C+\overline{B}C=AB+C$$

$$4. \overline{\overline{A}BC}(B+\overline{C}) = AB+\overline{C}$$

$$5. \overline{\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}} = \overline{ABC}+ABC$$

1-13 用公式法化简以下逻辑函数为最简的“与或”表达式：

1. $F_1 = AB + A\bar{B} + \bar{A}B$

2. $F_2 = AB + \bar{A}D + BD + CDE$

3. $F_3 = \overline{AB + \bar{A}B} \cdot C + A\bar{B}C$

1-14 将下列函数写成最小项之和 Σm 的形式：

1. $Y_1 = AB + BC + CA$

2. $Y_2 = \overline{A(B + \bar{C})}$

3. $Y_3 = \overline{AB\bar{C}D + \bar{A}BC}$

1-15 写出图 1-4 所示各逻辑函数的最简“与或”表达式。

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

F₁F₁ =

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

F₂F₂ =

BC A	00	01	11	10
		1	1	1
1				

F₃F₃ =

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

F₄F₄ =

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

F₅F₅ =

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

F₆F₆ =

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

F₇F₇ =

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

F₈F₈ =

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

F₉F₉ =

图 1-4 题 1-15 图

1-16 将下列逻辑函数表达式填入卡诺图（见图 1-5）并写出最简“与或”表达式：

1. $F_1 = AB + BC + CA + \overline{A}\overline{B}C$

2. $F_2 = \overline{A} (B + \overline{C})$

3. $F_3 = A\overline{B}CD + A\overline{B} + A\overline{D} + \overline{A}$

4. $F_4 (ABCD) = \sum m (3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15)$

解

		BC			
		00	01	11	10
A	0				
	1				

F_1

		BC			
		00	01	11	10
A	0				
	1				

F_2

		CD			
		00	01	11	10
AB	00				
	01				
	11				
	10				

F_3

		CD			
		00	01	11	10
AB	00				
	01				
	11				
	10				

F_4

图 1-5 题 1-16 图

最简“与或”表达式：

1. $F_1 =$

2. $F_2 =$

3. $F_3 =$

4. $F_4 =$

1-17 判别图 1-6 所示的卡诺图化简法, 圈“1”时哪一种能有最简的“与或”表达式, 并写出其逻辑式。

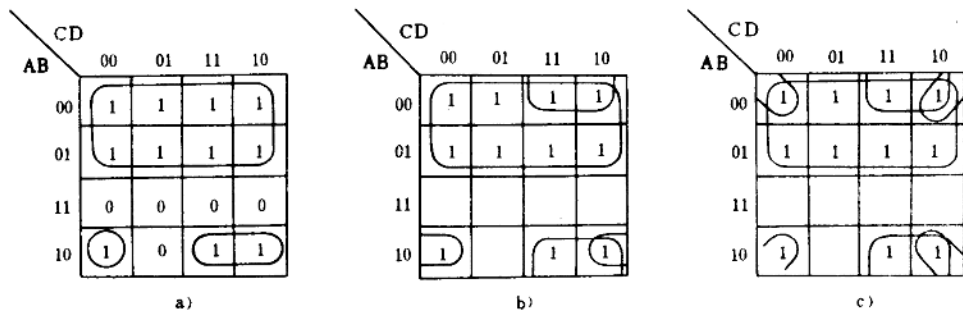
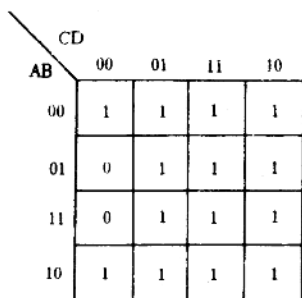


图 1-6 题 1-17 图

答

1-18 逻辑函数的卡诺图如图 1-7 所示。

1. 用圈“1”法求最简的原函数逻辑式。
2. 用圈“0”法求最简的反函数逻辑式。



解

图 1-7 题 1-18 图

1-19 各逻辑函数的卡诺图如图 1-8 所示。

1. 写出最简的“与或”（乘积之和）逻辑式。
2. 写出最简的“或与”（和之乘积）逻辑式。

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

F_1

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

F_2

图 1-8 题 1-19 图

解

1-20 图 1-9 所示的卡诺图化简结果是否最简？如不是最简，试重新化简（画出圈“1”卡诺图，写出逻辑式）。

解

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

图 1-9 题 1-20 图

1-21 用卡诺图法化简下列具有约束条件的逻辑函数(见图 1-10), 下列函数的约束条件为 $AB+AC=0$ 。要求写出最简的“与或”式。

1. $Y_1 = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BD + \bar{A}B\bar{D} + ABC\bar{D}$

2. $Y_2 = \bar{A}CD + \bar{A}BCD + \bar{A}B\bar{D} + AB\bar{C}D$

解

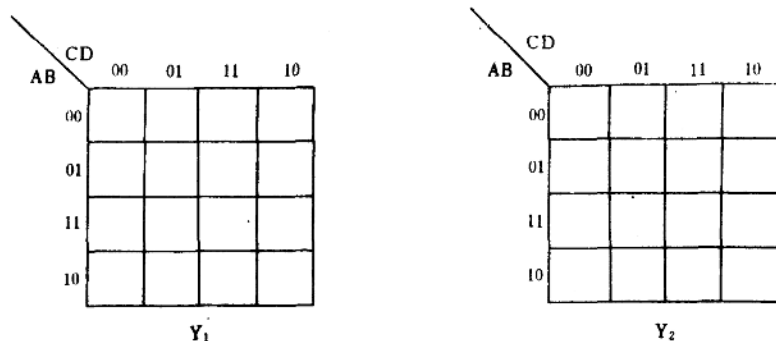


图 1-10 题 1-21 图

1-22 逻辑函数 $F(ABCD) = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 7, 9)$ 具有 $AB+A\bar{D}=0$ 的约束条件。

1. 在图 1-11a 中画出圈“1”卡诺图, 写出最简“与或”逻辑式。

2. 在图 1-11b 中画出圈“0”卡诺图, 写出最简“或与”逻辑式。

解

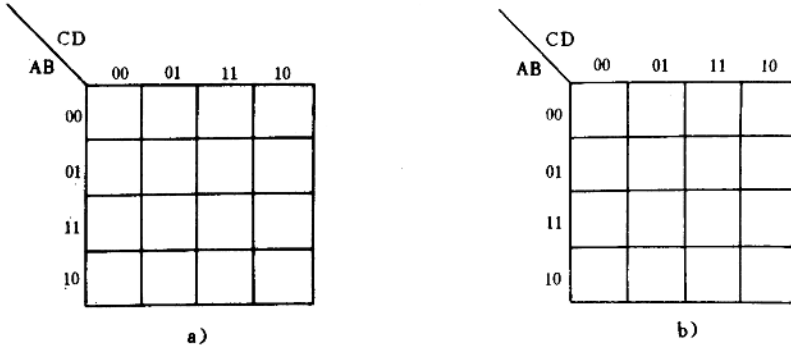


图 1-11 题 1-22 图

1-23 逻辑函数 $F(ABCD) = \sum m(1, 5, 8, 9, 13, 14) + \sum d(7, 10, 11, 15)$,

1. 在图 1-12a 中画出圈“1”卡诺图, 写出最简“与或”逻辑式。

2. 在图 1-12b 中画出圈“0”卡诺图, 写出最简“或与”逻辑式。

解

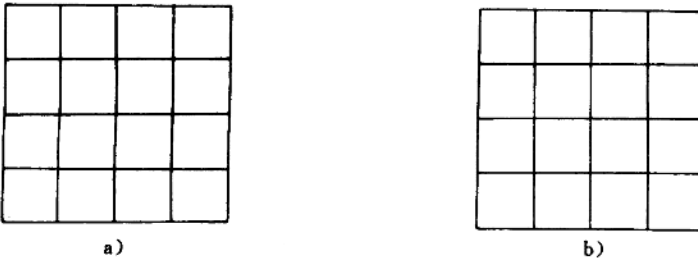


图 1-12 题 1-23 图