



高教版·华中科大康华光主编

《电子技术基础·数字部分》(第五版) 同步辅导

九章丛书

电子技术基础

数字部分(第五版) 辅导及习题全解

主编 / 杨富云 孙怀东

编写 / 九章系列课题组

- 知识点窍
- 逻辑推理
- 习题全解
- 全真考题



电子工业出版社

电子技术基础
(数字部分)
辅导及习题全解
(第五版)

主编 杨富云 孙怀东
编写 九章系列课题组

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础(数字部分)辅导及习题全解/杨富云,孙怀东主编. —成都:电子科技大学出版社, 2006.9

ISBN 7-81114-277-5

I. 电... II. ①杨... ②孙... 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(2006)第 109304 号

【内容简介】 本书是配合高等教育出版社出版、康华光主编《电子技术基础·数字部分》(第五版)教材编写的辅导书,也可作为“电子技术基础·数字部分”课程的复习指导书,其内容、要点、题目都是根据该课程的范围和难度来组织的。

全书由数字逻辑概论、逻辑代数与硬件描述语言基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、锁存器和触发器、时序逻辑电路、存储器及复杂可编程器件和现场可编程门阵列、脉冲波形的变换与产生、数模与模数转换器等 9 章组成。每章又分为知识点归纳、经典考题解析、教材同步习题全解等部分。

本书可作为电子类相关专业“电子技术基础·数字部分”课程的学习指导书,也适用于参加研究生入学考试复习参考书。

电子技术基础(数字部分)辅导及习题全解(第五版)

杨富云 孙怀东 主编

出 版:电子科技大学出版社(成都市建设北路二段四号,邮编:610054)

责任编辑:辜守义

发 行:电子科技大学出版社

印 刷:北京龙兴印刷厂

开 本:787×960 1/16 印张:17.75 字数:512 千字

版 次:2006 年 9 月第一版

印 次:2006 年 9 月第一次印刷

书 号:ISBN 7-81114-277-5/TM·10

印 数:1—5000 册

定 价:20.00 元

■版权所有 侵权必究■

①邮购本书请与本社发行科联系。电话:(028)83201495 邮编:610054

②本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前 言

本书是为配合华中科技大学电子技术课程组编、康华光任主编的《电子技术基础(数字部分)》(第五版)教材而编写的配套辅导书。书中对教材各章的课后习题作了全面的解答,对教材每章的主要内容、基本公式进行了归纳,并给出了一些具有代表性的经典考题解析。本书将是各大中专院校电子类专业学生的重要参考书,也有助于电子技术基础课程的教师进行教学,同时也有利于相关工程技术人员及各类自学人员学习。

本书在对习题的解答过程中,除了有传统辅导书的解题过程外,还对大部分具有代表性的习题给出了知识点窍、逻辑推理。知识点窍简明扼要的点出了题中涉及的核心知识点,让学生清楚的了解出题者的意图;而逻辑推理则注重引导学生思维,旨在培养学生科学的思维方法,掌握答题的思维技巧。

本书在编写过程中,参考了华中科技大学电子技术课程组编、康华光任主编的《电子技术基础(数字部分)》(第五版)一书,并借鉴了书中部分插图,在此深表感谢。

由于编者水平有限及编写时间仓促,不妥之处在所难免,希望广大读者不吝批评、指正。

编者

2006年8月

目 录

第1章 数字逻辑基础	1
知识点归纳	1
经典考题解析	3
教材同步习题全解	4
第2章 逻辑代数与硬件描述语言基础	12
知识点归纳	12
经典考题解析	14
教材同步习题全解	15
第3章 逻辑门电路	27
知识点归纳	27
经典考题解析	31
教材同步习题全解	33
第4章 组合逻辑电路	54
知识点归纳	54
经典考题解析	55
教材同步习题全解	57
第5章 锁存器和触发器	118
知识点归纳	118
经典考题解析	123
教材同步习题全解	129
第6章 时序逻辑电路的分析与设计	148
知识点归纳	148
经典考题解析	149
教材同步习题全解	167
第7章 存储器、复杂可编程器件和现场可编程门阵列	217
知识点归纳	217



电子技术基础(数字部分)辅导及习题全解

经典考题解析	219
教材同步习题全解	224
第8章 脉冲波形的变换与产生	234
知识点归纳	234
经典考题解析	239
教材同步习题全解	246
第9章 数模与模数转换器	259
知识点归纳	259
经典考题解析	261
教材同步习题全解	268

第1章 数字逻辑基础

知识点归纳

1. 模拟信号和数字信号

(1) 模拟信号

模拟信号是时间连续、幅值也连续的物理量。周期性模拟信号的基本参数有频率 f 或周期 $T=1/f$ 、幅值、有效值等。

(2) 数字信号

在数字电路中常用二进制数字量化连续变化的模拟信号,这种二进制数是用二值数字逻辑中的数字 1 和 0 来表示。

数字信号在时间上和数值上都是离散的,常用逻辑 0 和逻辑 1 表示,即采用二值数字逻辑(数字逻辑)表示。

在电路中常用逻辑电平来表达,数字逻辑与逻辑电平间的关系如表 1.1 表示。

表 1.1 数字逻辑与逻辑电平间的关系

电压/V	二值逻辑	电 平
3.5~5V	1	H(高电平)
0~1.5V	0	L(低电平)

(3) 数字波形

数字波形是逻辑电平对时间的图形表示,其主要参数有周期 T (频率 f)、脉冲宽度 t_w 、占空比 q 、上升时间 t_r 、下降时间 t_f 等。

脉冲波形的脉冲宽度用 t_w 表示,它表示脉冲的作用时间。

占空比表示脉冲宽度 t_w 占整个周期 T 的百分数,常用下式来表示:

$$q(\%) = \frac{t_w}{T} \times 100\%.$$

2. 数制及任意 R 进制数与十进制数之间的转换

(1) 十进制

十进制数用十个数码,“逢十进一”。十进制数的表达式内 $N_{10} = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 10^i$, 式中 K_i 为基数



“10”的第 i 次幂的系数。

(2) 二进制

二进制数用两个数码“0”和“1”，“逢二进一”。二进制数的表达式为 $N_B = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 2^i$ ，式中 K_i 为基数“2”的第 i 次幂的系数。

二进制数常用数字波形表示，波形一般用按时间轴方向画出每位二进制数的波形构成的一串脉冲序列表示。

(3) 八进制

八进制数用 8 个数码：0、1、2、3、4、5、6、7，“逢八进一”。八进制数的表达式为 $N_O = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 8^i$ ，式中 K_i 为基数“8”的第 i 次幂的系数。

(4) 十六进制

十六进制数用 16 个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A(10)、B(11)、C(12)、D(13)、E(14)、F(15)，“逢十六进一”。十六进制数的表达式为 $N_H = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 16^i$ ，式中 K_i 为基数“16”的第 i 次幂的系数。

(5) 不同数制间的相互转换

1) 十-二进制之间的转换

十进制数转换为二进制数：将十进制数的整数部分每除以一次 2，根据余数得到二进制数的一位，如此连续除以 2 直到商为 0，由所有余数可得二进制数的整数部分；将十进制数的小数部分乘以 2，取其个位数为二进制数小数点后一位数，以后将十进制小数每次除去上次所得积中个位数连续乘以 2，直到满足误差要求进行“四舍五入”为止，得到二进制数小数点后各位数，这样即可完成十进制数转换为二进制数。

2) 其他进制转换为十进制

利用进制的定义表达式的求和公式即可得到对应的十进制数。

3) 十六进制、八进制和二进制间的转换

① 二进制转换为十六进制 将二进制数中以小数点为中心向两边每 4 位分组，每组 4 位二进制数用一位十六进制数代替即可得到相应的十六进制数。

② 二进制转换为八进制 将二进制数以小点为中心向两边每 3 位分组，每组 3 位二进制数用一位八进制数代替即可。

③ 十六进制转换为二进制 将每位十六进制数用 4 位二进制数代替即可。

④ 八进制转换为二进制 将每位八进制数用 3 位二进制数代替即可。

3. 常用的编码

BCD 码是一种用 4 位二进制数来表示 0~9 这十个十进制数的编码。常用的 BCD 码有 8421BCD、5421BCD、余 3BCD 码等。注意余 3BCD 码是一种无权码，所有 BCD 码都存在六组禁用码组。

格雷码是一种循环码。所有的格雷码都具有两个特点，一是相邻性，即相邻两码组之间仅有一位不同；另一特点是循环性，即最后的码组与第一码组也相邻。

4. 基本逻辑运算

与、或、非是逻辑代数中三种基本运算,由它们可以组成各种复杂的逻辑运算,如与非、或非、与或非、异或、同或等。表 1.2 中给出了几种常用的逻辑运算图形及其真值表。

表 1.2 常用逻辑运算图形符号及其真值表

逻辑 变量 AB		与运算 $L=A \cdot B$	或运算 $L=A+B$	非运算 $L=\bar{A}$	与非运算 $L=\overline{A \cdot B}$	或非运算 $L=\overline{A+B}$	异或运算 $L=AB+\bar{A}\bar{B}$	同或运算 $L=AB+\bar{A}\bar{B}$
								
0	0	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0

经典考题解析

例 把十进制小数 0.39 转换成二进制小数。

(1) 要求误差不大于 2^{-7} ;

(2) 要求误差不大于 0.2%。

【解】 (1) 要求误差不大于 2^{-7} , 只需保留至小数点后 7 位, 计算过程如下:

$$0.39 \times 2 = 0.78 \cdots \cdots 0$$

$$0.78 \times 2 = 1.56 \cdots \cdots 1$$

$$0.56 \times 2 = 1.12 \cdots \cdots 1$$

$$0.12 \times 2 = 0.24 \cdots \cdots 0$$

$$0.24 \times 2 = 0.48 \cdots \cdots 0$$

$$0.48 \times 2 = 0.96 \cdots \cdots 0$$

$$0.96 \times 2 = 1.92 \cdots \cdots 1$$

因此 $(0.39)_{10} \approx (0.0110001)_2$

(2) 由于 $\frac{1}{2^9} = \frac{1}{512} < 0.2\%$, 因此要求误差不大于 0.2%, 只需保留至小数点后 9 位。

接(1)的计算过程有:

$$0.92 \times 2 = 1.84 \cdots \cdots 1$$

$$0.84 \times 2 = 1.68 \cdots \cdots 1$$



电子技术基础(数字部分)辅导及习题全解

因此 $(0.39)_D \approx (0.011000111)_B$



教材同步习题全解

1.1 数字电路与数字信号

1.1.1 试以表 1.1.1 所列的数字集成电路的分类为依据,指出下列 IC 器件属于何种集成度器件:(1)微处理器;(2)计数器;(3)加法器;(4)逻辑门;(5)4 兆位存储器。

表 1.1.1 数字集成电路的分类

分类	门的个数	典型集成电路
小规模	最多 12 个	逻辑门、触发器
中规模	12~99	计数器、加法器
大规模	100~9 999	小型存储器、门阵列
超大规模	10 000~99 999	大型存储器、微处理器
甚大规模	10^6 以上	可编程逻辑器件、多功能专用集成电路

【解题过程】 (1)、(5)属于超大规模;(2)、(3)属于中规模;(4)属于小规模。

1.1.2 一数字信号的波形如图题 1.1.2 所示,试问该波形所代表的二进制数是什么?



图题 1.1.2

【知识点窍】 数字信号波形低电平表示“0”,高电平表示“1”。

【逻辑推理】 图题 1.1.2 中 1、3、6、8 位为低电平,表示“0”;2、4、5、7 位为高电平,表示“1”。

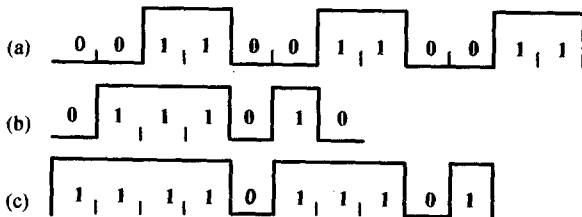
【解题过程】 该波形代表的二进制数为 0101101。

1.1.3 试绘出下列二进制数的数字波形,设逻辑 1 的电压为 5V,逻辑 0 的电压为 0V。

(1)001100110011

(2)0111010

(3)1111011101



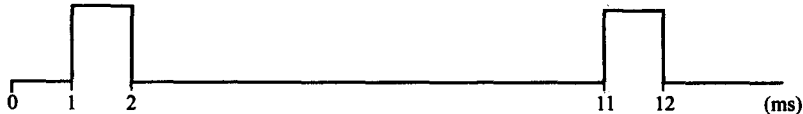
图解 1.1.3

【知识点窍】 数字波形的表示方法。

【逻辑推理】 “0”用低电平表示,“1”用高电平表示,即可得到数字波形。

【解题过程】 根据题目要求,可画出 3 个二进制数波形如图解 1.1.3(a)、(b)、(c),其中高电平为 5V,低电平为 0V。

1.1.4 一周期性数字波形如图题 1.1.4 所示,试计算:(1)周期;(2)频率;(3)占空比。



图题 1.1.4

【知识点窍】 占空比 $q(\%) = \frac{t_w}{T} \times 100\%$

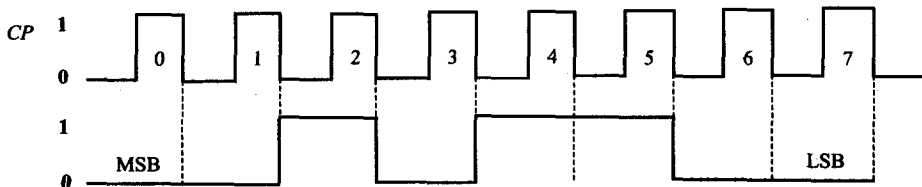
【解题过程】 因为图题 1.1.4 所示为周期性数字波,所以两个相邻的上升沿之间持续的时间为周期, $T = 10 \text{ ms}$

频率为周期的倒数, $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.01 \text{ s}} = 100 \text{ Hz}$ 。

占空比为高电平脉冲宽度与周期的百分比, $q = \frac{1 \text{ ms}}{10 \text{ ms}} \times 100\% = 10\%$

1.2 数制

1.2.1 一数波形如图题 1.2.1 所示,时钟频率为 4 kHz,试确定:(1)它所表示的二进制数;(2)串行方式传送 8 位数据所需要的时间;(3)以 8 位并行方式传送数据时需要的时间。



图题 1.2.1

【知识点窍】 二进制数据从一处传输到另一处,可以采用串行的方式或并行的方式。

【解题过程】 该波形所代表的二进制数为 00101100。

时钟周期 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4 \text{ kHz}} = 2 \text{ ms}$

传送 8 位数据所需要的时间 $t = 0.25 \text{ ms} \times 8 = 2 \text{ ms}$

并行方式需要的时间 $t = 0.25 \text{ ms}$

1.2.2 将下列十进制数转换为二进制数、八进制数、十六进制数和 8421BCD 码(要求转换误差不大于 2^{-4}):

(1) 43 (2) 127 (3) 254.25 (4) 2.718

【知识点窍】 十进制-二进制转换:

$(A)_D = (B_H B_{H-1} \cdots B_1 B_0 B_{-1} B_{-2} \cdots B_{-L})_B, B_i = 1 \text{ 或 } 0 (i = -L, \cdots, H)$

$$= B_H \times 2^H + B_{H-1} \times 2^{H-1} + \cdots + B_1 \times 2 + B_0 + B_{-1} \times \frac{1}{2} + B_{-2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \cdots + B_{-L} \times \left(\frac{1}{2}\right)^L$$



电子技术基础(数字部分)辅导及习题全解

此即整数转换法——除基取余法,小数转换法——乘基取整法。

二进制-八进制转换:以小数点为中心,向左、向右每三个二进制位对应一个八进制,位数不够补“0”,则其对应的数即为八进制的值。

二进制-十六进制转换:类似二进制-八进制转换,但是每四个二进制位对应一个十六进制位。

8421BCD码:每四位二进制数表示一个十进制数即可。

【逻辑推理】 先将要求转换数转换成二进制,既有整数又有小数部分的数可分别按“除基取余”和“乘基取整”法转换成相应的二进制数再合并,然后转换成八、十六进制。BCD码可直接由十进制转换。

【解题过程】 (1)十进制-二进制转换:

$(43)_{10} = (101011)_2$,其计算过程如图解 1.2.2(a)。类似地, $(127)_{10} = (1111111)_2$,

$(254.25)_{10} = (11111110.01)_2$,其小数部分计算过程如图解 1.2.2(b)

$(2.718)_{10} = (10.10110111)_2$,其小数部分计算过程如图解 1.2.2(c)

由(1)的结论:

$$(2)(43)_{10} = (\underbrace{101}_5 : \underbrace{011}_3)_2 = (53)_{10}$$

$$(254.25)_{10} = (\underbrace{11}_3 : \underbrace{111}_7 : \underbrace{110}_6 : \underbrace{010}_2)_2 = (376.2)_{10}$$

$$(127)_{10} = (\underbrace{1}_1 : \underbrace{111}_7 : \underbrace{111}_7)_2 = (177)_{10}$$

$$(2.718)_{10} = (\underbrace{10}_2 : \underbrace{101}_5 : \underbrace{101}_5 : \underbrace{110}_6)_2 = (2.56)_{10}$$

$$(3)(43)_{10} = (\underbrace{10}_2 : \underbrace{1011}_B)_2 = (2B)_{16}$$

$$(127)_{10} = (\underbrace{111}_7 : \underbrace{1111}_F)_2 = (7F)_{16}$$

$$(254.25)_{10} = (\underbrace{1111}_F : \underbrace{1110}_E : \underbrace{0100}_4)_2 = (FE.4)_{16}$$

$$(2.718)_{10} = (\underbrace{10}_2 : \underbrace{1011}_B : \underbrace{0111}_7)_2 = (2.B7)_{16}$$

$$(4)(43)_{10} = (\underbrace{0100}_4 : \underbrace{0011}_3)_{BCD}$$

$$(127)_{10} = (\underbrace{0001}_1 : \underbrace{0010}_2 : \underbrace{0111}_7)_{BCD}$$

2	43	 1	↑ 低位
2	21	 1	
2	10	 0	
2	5	 1	
2	2	 0	
2	1	 1	
	0		↓ 高位

(a)

图解 1.2.2

积的整数部分

	0.25		↑ 高位
×	2		
	0.5	 0	
×	2		
	1.0	 1	↓ 低位

(b)

图解 1.2.2(续)

积的整数部分

	0.718		↑ 高位
×	2		
	0.436	 1	
×	2		
	0.872	 0	
×	2		
	0.744	 1	
×	2		
	0.488	 1	
×	2		
	0.976	 0	
×	2		
	0.952	 1	
×	2		
	0.904	 1	
×	2		
	0.808	 1	↓ 低位

(c)

图解 1.2.2(续)

$$(254.25)_D = (\underbrace{0010}_2 : \underbrace{0101}_5 : \underbrace{0100}_4 : \underbrace{0010}_2 : \underbrace{0101}_5)_{BCD}$$

$$(2.718)_D = (\underbrace{0010}_2 : \underbrace{0111}_7 : \underbrace{0001}_1 : \underbrace{1000}_8)_{BCD}$$

要求转换误差不大于 2^{-4} , 则转换为二进制时, 要保留至小数点后四位之后。因此, 以上转换误差符合要求。

1.2.3 将下列二进制数转换为十六进制数:

(1) $(101001)_B$ (2) $(11.01101)_B$

【知识点窍】 二进制数与十六进制数的对应转换。

【解题过程】

(1) $(10 : 1001)_B = (29)_{16}$ (2) $(11.0110 : 1000)_B = (3.68)_{16}$

1.2.4 将下列十进制数转换为十六进制数:

(1) $(500)_D$ (2) $(59)_D$ (3) $(0.34)_D$ (4) $(1002.45)_D$

【知识点窍】 十进制数与十六进制数的对应转换。

【解题过程】

(1) $(500)_D = (1F4)_{16}$, 其计算过程如图解 1.2.4(a);

(2) $(59)_D = (3B)_{16}$, 其计算过程类似(1);

(3) $(0.34)_D = (0.570A)_{16}$, 计算过程如图解 1.2.4(b)。

16	500	...	$4=(4)_{16}$	↑ 低位 ↓ 高位
16	31	...	$15=(F)_{16}$	
16	1	...	$1=(1)_{16}$	
	0			

(a)

		0.34	积的整数部分	
$\times$	16	0.44	 5=(5) ₁₆	↑ 高位 ↓ 低位
$\times$	16	0.04	 7=(7) ₁₆	
$\times$	16	0.64	 0=(0) ₁₆	
$\times$	16	0.24	 10=(A) ₁₆	

(b)

图解 1.2.4

转换误差校核: $(0.570A)_{16} = 5 \times 16^{-1} + 7 \times 16^{-2} + 10 \times 16^{-3} = 0.3399$

(4) $(1002.45)_D = (1002)_D + (0.45)_D = (3EA)_{16} + (0.7333)_{16} = (3EA.7333)_{16}$

其计算过程如图解 1.2.4(c)和(d)。

16	1002	...	$10=(4)_{16}$	↑ 低位 ↓ 高位
16	62	...	$14=(E)_{16}$	
16	3	...	$3=(3)_{16}$	
	0			

(c)

		0.45		↑ 高位 ↓ 低位
$\times$	16	0.20	 7=(7) ₁₆	
$\times$	16	0.20	 3=(3) ₁₆	
$\times$	16	0.20	 3=(3) ₁₆	
$\times$	16	0.20	 3=(3) ₁₆	

(d)

图解 1.2.4(续)



电子技术基础(数字部分)辅导及习题全解

因此,转换误差校核为整数、小数两部分。又因为整数部分无误差,小数部分误差校核:

$$(0.45)_D = 7 \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2} + 3 \times 16^{-3} + 3 \times 16^{-4} = 0.449997$$

1.2.5 将下列十六进制数转换为二进制数:

$$(1)(23F.45)_H$$

$$(2)(A040.51)_H$$

【知识点窍】 十六进制数与二进制数的对应转换。

$$\text{【解题过程】 } (1)(23F.45)_H = (\underbrace{0010}_2 : \underbrace{0011}_3 : \underbrace{1111}_F . \underbrace{0100}_4 : \underbrace{0101}_5)_B$$

$$(2)(A040.51)_H = (\underbrace{1010}_A : \underbrace{0000}_0 : \underbrace{0100}_4 : \underbrace{0000}_0 . \underbrace{0101}_5 : \underbrace{0001}_1)_B$$

1.2.6 将下列十六进制数转换为十进制数:

$$(1)(103.2)_H$$

$$(2)(A45D.0BC)_H$$

【逻辑推理】 可由十六进制数按权展开的公式来直接求解。

$$\text{【解题过程】 } (1)(103.2)_H = 1 \times 16^2 + 3 \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} = (259.125)_D$$

$$(2)(A45D.0BC)_H = 10 \times 16^3 + 4 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 13 \times 16^0 + 11 \times 16^{-2} + 12 \times 16^{-3} \\ \approx (42077.0459)_D$$

1.3 进制数的算术运算

1.3.1 写出下列二进制数的原码、反码和补码:

$$(1)(+1110)_B \quad (2)(+10110)_B \quad (3)(-1110)_B \quad (4)(-10110)_B$$

【解题过程】 二进制数为正数时,其原码、反码与补码相同;二进制数为负数时,将原码的数值位逐位求反(即得到反码),然后在最低位加1得到补码。所以:

$$(1)A_{\text{原}} = A_{\text{反}} = A_{\text{补}} = 1110$$

$$(2)A_{\text{原}} = A_{\text{反}} = A_{\text{补}} = 10110$$

$$(3)A_{\text{原}} = 11110, A_{\text{反}} = 10001, A_{\text{补}} = 10010$$

$$(4)A_{\text{原}} = 110110, A_{\text{反}} = 101001, A_{\text{补}} = 101010$$

1.3.2 写出下列有符号二进制数补码所表示的十进制数:

$$(1)0010111$$

$$(2)11101000$$

【知识点窍】 带符号二进制数补码或反码的最高位为符号位,正数为0,负数为1

【解题过程】 二进制数的最高位为符号位。最高位为0,为1表示负数。

$$(1)0010111 \text{ 为正数,所以 } (010111)_B = (23)_D。$$

(2)11101000 为负数的补码,首先将其两次求补还原为有符号的二进制数(—0011000)_B,再转换为十进制数为(—24)_D。

1.3.3 试用8位二进制补码计算下列各式,并用十进制数表示结果:

$$(1)12+9 \quad (2)11-3 \quad (3)-29-25 \quad (4)-120+30$$

【知识点窍】 进行二进制补码的加法运算时,要让两个二进制数补码的符号位对齐。

【解题过程】

$$(1)(12+9)_{\text{补}} = (12)_{\text{补}} + (9)_{\text{补}} \\ = 00001100 + 00001001 = 00010101$$

求出(00010101_补)的十进制数为21。

$$(2)(11-3)_{\text{补}} = (11)_{\text{补}} + (-3)_{\text{补}}$$

$$=00001011+11111101$$

$$=00001000$$

上述加法过程,将最高位的 1 舍弃。十进制数为 8。

$$(3)(-29)_{10}+(-25)_{10}=11001010$$

十进制数为(-54)

$$(4)(-120+30)_{10}=(-120)_{10}+(30)_{10}$$

$$=10001000+00011110$$

$$=10100110$$

将 10100110 求反补得到有符号的二进制数(1011010)₂,再转换成十进制数为(-90)。

1.4 二进制代码

1.4.1 将下列十进制数转换为 8421BCD 码:

$$(1)43 \quad (2)127 \quad (3)254.25 \quad (4)2.718$$

【解题过程】 见题 1.2.2。

1.4.2 将下列数码作为自然二进制数或 8421BCD 码时,分别求出相应的十进制数。

$$(1)10010111 \quad (2)100010010011 \quad (3)00101001001 \quad (4)10000100.10010001$$

【知识点窍】 二-十进制:把二进制数按权展开成多项式和的形式,再把各位的权与该位上的数码相乘,最后求和即得相应的十进制数。

8421BCD-十进制:由小数点向左、向右,每 4 位二进制数表示 1 位十进制数。

【解题过程】

$$(1)(10010111)_2=1 \times 2^7+1 \times 2^2+1 \times 2^1+1 \times 2^0=(151)_D$$

$$(1001:0111)_{BCD}=(97)_D$$

$$(2)(100010010011)_2=1 \times 2^{11}+1 \times 2^7+1 \times 2^4+1 \times 2^1+1 \times 2^0=(2195)_D$$

$$(1000:1001:0011)_{BCD}=(893)_D$$

$$(3)(000101001001)_2=1 \times 2^8+1 \times 2^6+1 \times 2^3+1 \times 2^0=(329)_D$$

$$(0001:0100:1001)_{BCD}=(149)_D$$

$$(4)(10000100.10010001)_2=1 \times 2^7+1 \times 2^2+1 \times 2^{-1}+1 \times 2^{-4}+1 \times 2^{-8}=(132.56640625)_D$$

$$(10000100.10010001)_{BCD}=(94.91)_D$$

1.4.3 试用十六进制数写出下列字符的 ASCII 码的表示:

$$(1)+ \quad (2)@ \quad (3)you \quad (4)43$$

【知识点窍】

表 1.4.3 ASCII 码

$b_3b_2b_1b_0$	$b_7b_6b_5$							
	0 0 0	0 0 1	0 0 1	0 0 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
0 0 0 0	NUL	DLE	SP	0	@	P		p
0 0 0 1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0 0 1 0	STX	DC2	"	2	B	R	b	r



续表

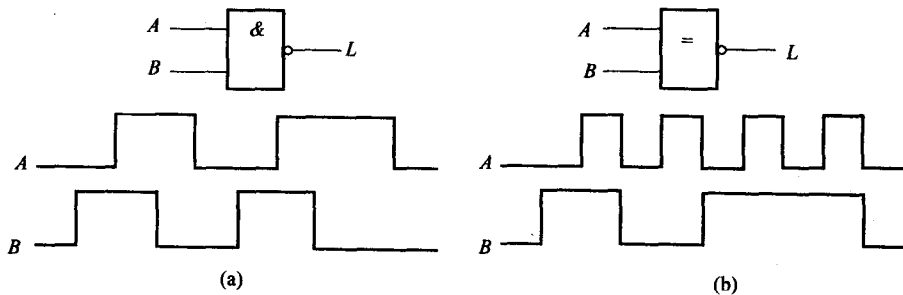
$b_3b_2b_1b_0$	$b_7b_6b_5$							
	000	001	001	001	100	101	110	111
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

【解题过程】 首先根据表 1.4.3, 查出每个字符所对应的二进制表示 ASCII 码, 然后将二进制码转换为十六进制数表示。

- (1) “+”的 ASCII 码为 0101011, 则对应的十六进制数为 2B;
- (2) @的 ASCII 码为 1000000, 对应的十六进制数为 40H;
- (3) you 的 ASCII 码为 1111001, 1101111, 1110101, 对应的十六进制数分别为 79, 6F, 75;
- (4) 43 的 ASCII 码为 0110100, 011011, 对应的十六进制数分别为 34, 33。

1.6 逻辑函数及其表示方法

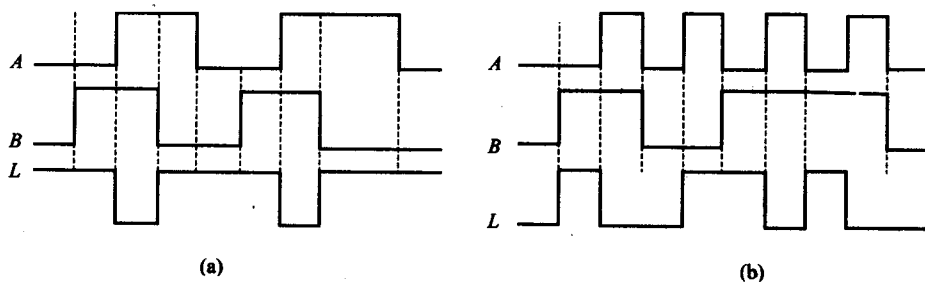
1.6.1 在图题 1.6.1 中, 已知输入信号 A、B 的波形, 画出各门电路输出 L 的波形。



图题 1.6.1

【知识点窍】 与、或、非是逻辑运算中的三种基本运算,其他的逻辑运算可以由这三种基本运算构成。

【解题过程】 在图题 1.6.1(a)中,只要与非门的输入有 0,输出就为 0;输入全为 1 时,输出为 1。所以,得到 L 的波形如图解 1.6.1(a)所示。



图解 1.6.1

如图题 1.6.1(b)所示实际是异或门,两个输入信号相同时,输出为 0,否则为 1,得到输出 L 的波形如图解 1.6.1(b)所示。