

九章
丛书

高校经典教材同步辅导丛书
配套高教版·康华光主编

教你用更多的自信面对未来！

电子技术基础

(数字部分·第六版)

同步辅导及习题全解

主 编 李 昭 徐 江

一书两用
同步辅导+考研复习

习题超全解

名师一线经验大汇集，解题步骤超详细，方法技巧最实用

新版



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电子技术基础（数字部分·第六版）

同步辅导及习题全解

内 容 提 要

本书是与高等教育出版社出版、康华光主编的《电子技术基础(数字部分·第六版)》一书配套的同步辅导及习题全解辅导书。

《电子技术基础(数字部分·第六版)》共有11章,包括数字逻辑概论、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、半导体存储器、CPLD和FPGA、脉冲波形的变换与产生、数模与模数转换器、数字系统设计基础。本书按教材内容安排全书结构,各章均包括知识结构、本章重点、本章内容提要、经典考题解析、教材同步习题全解五部分内容。全书按教材内容,针对各章节习题给出详细解答,思路清晰,逻辑性强,循序渐进地帮助读者分析并解决问题,内容详尽,简明易懂。

本书可作为高等院校学生学习《电子技术基础(数字部分·第六版)》课程的辅导教材,也可作为考研人员复习备考的辅导教材,同时可作为教师备课命题的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础(数字部分·第六版)同步辅导及习题全解 / 李昭, 徐江主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2014.9

(高校经典教材同步辅导丛书)

ISBN 978-7-5170-2555-9

I. ①电… II. ①李… ②徐… III. ①数字电路—电子技术—高等学校—教学参考资料 IV. ①TN79

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第226461号

策划编辑: 杨庆川

责任编辑: 陈 洁

封面设计: 李 佳

书 名	高校经典教材同步辅导丛书
作 者	电子技术基础(数字部分·第六版)同步辅导及习题全解
出版发行	主 编 李 昭 徐 江 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京正合鼎业印刷技术有限公司
规 格	170mm×227mm 16开本 21印张 521千字
版 次	2014年9月第1版 2014年9月第1次印刷
印 数	0001—7000册
定 价	29.80元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

康华光主编的《电子技术基础(数字部分·第六版)》以体系完整、结构严谨、层次清晰、深入浅出的特点成为这门课程的经典教材,被全国许多院校采用。为了帮助读者更好地学习这门课程,掌握更多的知识,我们根据多年的教学经验编写了这本与此教材配套的《电子技术基础(数字部分·第六版)同步辅导及习题全解》。本书旨在使广大读者理解基本概念,掌握基本知识,学会基本解题方法与解题技巧,进而提高应试能力。

本书作为一种辅助性的教材,具有较强的针对性、启发性、指导性和补充性。考虑《电子技术基础(数字部分·第六版)》这门课程的特点,我们在内容上作了以下安排:

1. 知识结构。每章的知识网络图系统地全面地涵盖了本章的知识点,使学生能一目了然地浏览本章内容的框架结构。

2. 本章重点。每章前面均对本章的知识要点进行了整理。综合众多参考资料,归纳了本章几乎所有的考点,便于读者学习与复习。

3. 本章内容提要。对每章知识点做了简要概括,梳理了各知识点之间的脉络联系,突出各章主要定理及重要公式,使读者在各章学习过程中目标明确,有的放矢。

4. 经典考题解析。该部分选取了一些启发性或综合性较强的经典例题,对所给例题先进行分析,再给出详细解答,并在最后作出点评,意在抛砖引玉。

5. 教材同步习题全解。教材中课后习题丰富、层次多样,许多基础性问题从多个角度帮助学生理解基本概念和基本理论,使其掌握基本解题方法。我们对教材的课后习题给出了详细的解答。

由于时间较仓促,编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请各位同行和读者给予批评、指正。

编者
2014年8月

目录

contents

第一章 数字逻辑概论	1
知识结构	1
本章重点	1
本章内容提要	2
经典考题解析	2
教材同步习题全解	3
第二章 逻辑代数与硬件描述语言基础	15
知识结构	15
本章重点	15
本章内容提要	15
经典考题解析	16
教材同步习题全解	17
第三章 逻辑门电路	34
知识结构	34
本章重点	34
本章内容提要	35
经典考题解析	35
教材同步习题全解	37
第四章 组合逻辑电路	65
知识结构	65
本章重点	65
本章内容提要	65
经典考题解析	66
教材同步习题全解	68
第五章 锁存器和触发器	144
知识结构	144
本章重点	144
本章内容提要	145
经典考题解析	145
教材同步习题全解	147
第六章 时序逻辑电路	170
知识结构	170

目录

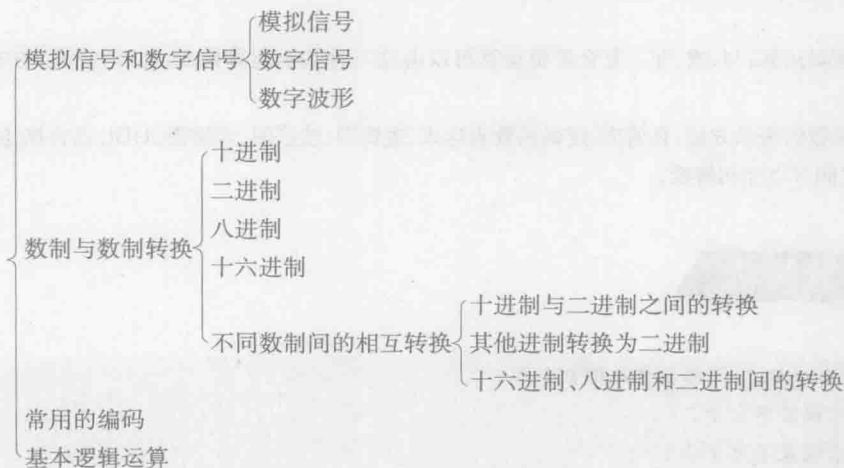
contents

本章重点	170
本章内容提要	171
经典考题解析	171
教材同步习题全解	175
第七章 半导体存储器	241
知识结构	241
本章重点	241
本章内容提要	241
经典考题解析	242
教材同步习题全解	245
第八章 CPLD 和 FPGA	254
知识结构	254
本章重点	254
本章内容提要	254
经典考题解析	255
教材同步习题全解	256
第九章 脉冲波形的变换与产生	262
知识结构	262
本章重点	262
本章内容提要	263
经典考题解析	263
教材同步习题全解	265
第十章 数模与模数转换器	288
知识结构	288
本章重点	288
本章内容提要	288
经典考题解析	289
教材同步习题全解	291
第十一章 数字系统设计基础	303
知识结构	303
本章重点	303
本章内容提要	303
教材同步习题全解	304

第一章

数字逻辑概论

知识结构



本章重点

- 二进制数、十六进制数及其与十进制数之间的转换。
- 8421 编码。
- 与、或、非 3 种基本逻辑运算及其复合运算。
- 逻辑函数的表示方法及其相互之间的转换等。

本章内容提要

- 信号包括:模拟信号、数字信号。对应的电路分别为模拟电路和数字电路。
- 由于模拟信号具有连续性,实用上难于存储、分析和传输;数字电路或数字系统传输和处理 0 和 1 表示的信息,因此较易克服这些困难。
- 0 和 1 可以组成二进制表示数量的大小,也可以表示对立的两种逻辑状态。数字系统中常用二进制来表示数值。
- 常用的数制有:二进制、八进制、十进制和十六进制。各种进制之间可以互相转换。
- 与十进制类似,二进制也有加、减、乘、除四种运算,加法是各种运算的基础。二进制数可以用原码、反码或补码表示。在数字系统或计算机中常用二进制补码表示有符号的数,并进行有关运算。
- 常用的代码:二—十进制(BCD)码,格雷码,ASCII 码。
- 特殊二进制码常用来表示十进制数。如 8421 码、2421 码、5421 码、余 3 码、余 3 循环码、格雷码等。
- 基本逻辑运算:与、或、非。复合逻辑运算可以由这三种基本运算构成:与非、或非、与或非、异或、同或。
- 逻辑函数的表示方法:真值表、逻辑函数表达式、逻辑图、波形图、卡诺图、HDL 语言描述。这些描述方法之间可以互相转换。

经典考题解析

例 1 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 0.1%。

解题过程 (1) 要求误差不大于 2^{-7} , 只需保留小数点后七位, 使用“乘 2 取整”法则, 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 $(0.39)_{10} = (0.0110001)_2$

(2) 由于 $\frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024} < 0.1\%$, 因此要求误差不大于 0.1% , 只需保留至小数点后十位。

继续(1)的过程有:

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

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

$$0.68 \times 2 = 1.36 \cdots 1$$

因此 $(0.39)_{10} = (0.0110001111)_2$

例 2 比较下列各数, 找出最大数和最小数:

(1) $(302)_8$; (2) $(F8)_{16}$; (3) $(1001001)_2$; (4) $(105)_{10}$ 。

解题过程 将不同进制数转换为同一进制后再比较大小。

将前 3 个数转换成十进制数:

$$(302)_8 = 3 \times 8^2 + 2 \times 8^0 = (194)_{10}$$

$$(F8)_{16} = 15 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = (248)_{10}$$

$$(1001001)_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0 = (73)_{10}$$

所以本题中最大数为 $(F8)_{16}$, 最小数为 $(1001001)_2$ 。

教材同步习题全解

1.1 数字信号与数字电路

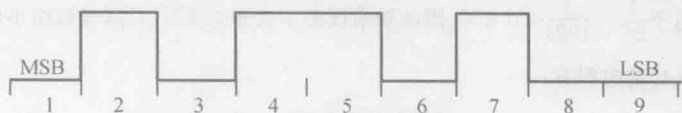
1.1.1 试以表题 1.1.1 所列的数字集成电路的分类为依据, 指出下列 IC 器件属于何种集成度器件: (1) 微处理器; (2) 计数器; (3) 加法器; (4) 逻辑门; (5) 4 兆位存储器。

表题 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	100~9999	小型存储器、门阵列
超大规模	10000~99999	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 010110100。

1.1.3 试绘出下列二进制数的数字波形,设二进制数为串行方式,从左到右逻辑 1 的电压为 5V,逻辑 0 的电压为 0V:

(1) 001100110011

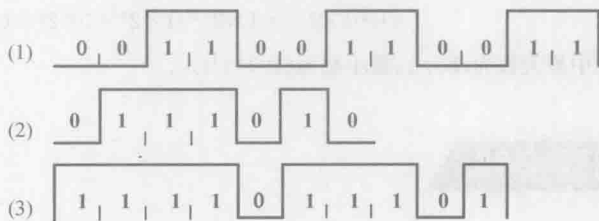
(2) 01111010

(3) 11111011101

知识点窍 数字波形的表示方法。

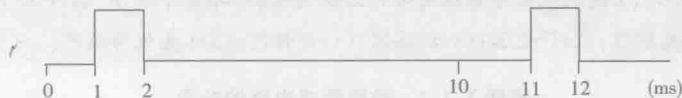
逻辑推理 “0”用低电平表示,“1”用高电平表示,即可得到数字波形。

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 所示,其中高电平为 5V,低电平为 0V。



图解 1.1.3

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

解题过程 (1)设图题 1.1.4 所示的数字波形中,第 10~20ms 波形与第 0~10ms 波形相同,即第 0~10ms 为该波形的一个周期,即周期 $T=10\text{ms}$ 。

(2)该数字波形的频率为

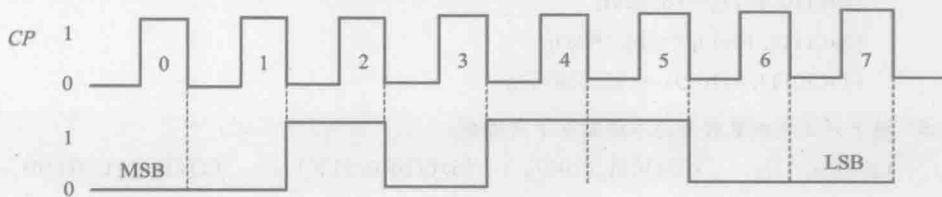
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10 \times 10^{-3}} = 100\text{Hz}$$

(3)由图题 1.1.4 可见,数字波形的脉冲宽度 $t_w=1\text{ms}$,其占空比为

$$q = \frac{t_w}{T} \times 100\% = \frac{1\text{ms}}{10\text{ms}} \times 100\% = 10\%$$

1.2 数制

1.2.1 一数字波形如图题 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,可以采用串行方式或并行方式。

解题过程 (1)从第 0 个脉冲到第 7 个脉冲期间所对应的二进制数为

$$00101100$$

(2)该时钟信号的周期为

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4 \times 10^3} = 0.25 \text{ ms}$$

由图可见,传送一位数字信号占用一个时钟周期,传送 8 位数字信号所需的时间为

$$8 \times T = 8 \times 0.25 = 2 \text{ ms}$$

(3)并行方式传送数据指的是每一位二进制数通过 8 条数据线传送,8 位数字信号通过 8 条数据线在一个时钟脉冲期间同时传送。所以,并行传送这 8 位二进制数所需的时间为一个时钟周期,即 0.25 ms。

1.2.2 将下列二进制数转换为十进制数:

$$(1)(1011)_B \quad (2)(10111)_B \quad (3)(101101)_B \quad (4)(1001011)_B$$

解题过程 (1) $(1011)_B = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (11)_D$

$$(2)(10111)_B = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (23)_D$$

$$(3)(101101)_B = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 = (45)_D$$

$$(4)(1001011)_B = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (75)_D$$

1.2.3 将下列二进制数转换为十进制数:

$$(1)(0.101)_B \quad (2)(0.0011)_B \quad (3)(0.10101)_B \quad (4)(0.100111)_B$$

知识点窍 加权求和,小数的权是 2 的负幂。

解题过程 (1) $(0.101)_B = 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} = (0.625)_D$

$$(2)(0.0011)_B = 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = (0.1875)_D$$

$$(3)(0.10101)_B = 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-5} = (0.65625)_D$$

$$(4)(0.100111)_B = 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} = (0.609375)_D$$

1.2.4 将下列二进制数转换为十进制数:

- (1)
- $(10.01)_B$
- (2)
- $(110.101)_B$
- (3)
- $(1110.1001)_B$
- (4)
- $(10111.01101)_B$

解题过程 1.2.2 与 1.2.3 的综合,仍用加权求和方法。**解题过程** (1) $(10.01)_B = (2.25)_D$

(2) $(110.101)_B = (6.625)_D$

(3) $(1110.1001)_B = (14.5625)_D$

(4) $(10111.01101)_B = (23.40625)_D$

1.2.5 将下列二进制数转换为八进制和十六进制:

- (1)
- $(101001)_B$
- (2)
- $(1011.0101)_B$
- (3)
- $(11010.11001)_B$
- (4)
- $(110111.011101)_B$

知识点窍 整数部分从右向左,小数部分从左向右,每 3 位二进制数表示 1 位八进制数,每 4 位二进制数表示 1 位十六进制数。**解题过程** (1) $(101001)_B = (51)_O = (29)_H$

(2) $(1011.0101)_B = (13.24)_O = (B.5)_H$

(3) $(11010.11001)_B = (32.62)_O = (1A.C8)_H$

(4) $(110111.011101)_B = (67.35)_O = (37.74)_H$

1.2.6 将下列十进制数转换为二进制数、八进制数和十六进制数:

- (1)
- $(43)_D$
- (2)
- $(59)_D$
- (3)
- $(127)_D$
- (4)
- $(234)_D$

知识点窍 十一进制转换用“短除法”;十一八进制转换用“短除法”;十一十六进制转换可先转换为二进制,再转换为十六进制。**解题过程** (1) $(43)_D = (101011)_B = (53)_O = (2B)_H$

(2) $(59)_D = (111011)_B = (73)_O = (3B)_H$

(3) $(127)_D = (1111111)_B = (177)_O = (7F)_H$

(4) $(234)_D = (11101010)_B = (352)_O = (EA)_H$

1.2.7 将下列十进制数转换为二进制数、八进制数和十六进制数(要求二进制数保留小数点后 8 位):

- (1)
- $(0.9)_D$
- (2)
- $(0.34)_D$
- (3)
- $(0.028)_D$
- (4)
- $(0.7182)_D$

知识点窍 用“连乘法”。**解题过程** (1) $(0.9)_D = (0.11100110)_B = (0.714)_O = (0.E6)_H$

(2) $(0.34)_D = (0.01010111)_B = (0.256)_O = (0.57)_H$

(3) $(0.028)_D = (0.0000111)_B = (0.016)_O = (0.07)_H$

(4) $(0.7182)_D = (0.10111000)_B = (0.560)_O = (0.B8)_H$

1.2.8 将下列十进制转换为二进制数、八进制数和十六进制数(要求转换误差不大于 2^{-4}):

- (1)
- $(4.8)_D$
- (2)
- $(15.27)_D$
- (3)
- $(254.35)_D$
- (4)
- $(1001.456)_D$

知识点窍 十进制转换为二进制,二进制转换为八进制和十六进制。

解题过程 (1) $(4.8)_D = (100.1101)_B = (4.64)_O = (4.D)_H$

(2) $(15.27)_D = (1111.0100)_B = (17.2)_O = (F.4)_H$

(3) $(254.35)_D = (11111110.0101)_B = (376.24)_O = (FE.5)_H$

(4) $(1002.456)_D = (1111101010.0111)_B = (1752.34)_O = (3EA.7)_H$

1.2.9 将下列十六进制数转换为二进制数:

(1) $(7)_H$ (2) $(D4)_H$ (3) $(23F.45)_H$ (4) $(A040.51)_H$

知识点窍 先转换为二进制数,填入原数相应位置。

解题过程 (1) $(7)_H = (0111)_B$

(2) $(D4)_H = (11010100)_B$

(3) $(23F.45)_H = (100011111.01000101)_B$

(4) $(A040.51)_H = (1010000001000000.01010001)_B$

1.2.10 将下列十六进制数转换为十进制数:

(1) $(13)_H$ (2) $(103.2)_H$ (3) $(A3.0C)_H$ (4) $(A45D.0BC)_H$

知识点窍 可由十六进制数按权展开的公式来直接求解。

解题过程 (1) $(13)_H = 1 \times 16^1 + 3 \times 16^0 = (19)_D$

(2) $(103.2)_H = 1 \times 16^2 + 3 \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} = (259.125)_D$

(3) $(A3.0C)_H = 10 \times 16^1 + 3 \times 16^0 + 12 \times 16^{-2} = (163.04687)_D$

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

1.2.11 试比较下列各数,并指出从大到小的排列顺序:

(1) $(74)_D$ (2) $(1101101)_B$ (3) $(165)_O$ (4) $(10E)_H$

知识点窍 先转换为二进制数,再进行比较。

解题过程 $(74)_D = (1001010)_B$

$(165)_O = (1110101)_B$

$(10E)_H = (100001110)_B$

从大到小顺序排列为:

$(10E)_H > (165)_O > (1101101)_B > (74)_D$

1.3 二进制的算术运算

1.3.1 写出下列二进制数的原码、反码和补码:

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

解题过程 有符号数即可正可负,在计算机中可用原码、反码和补码来表示。因计算机中的数是以二进制数的形式存储的,故一般求的都是二进制数的原码、反码和补码。无论原码、反码还是补码,其最高二进制数位都表示符号。对正数,最高位为0;对负数,最高位为1;其余低位表示数字。对正数,原码=反码=补码;对负数,原码 $\neq$ 反码 $\neq$ 补码。

$$(1)(+1110)_{\text{原}}=01110$$

正
数

$$(+1110)_{\text{反}}=(+1110)_{\text{原}}=01110$$

$$(+1110)_{\text{补}}=(+1110)_{\text{反}}=01110$$

$$(2)(+10110)_{\text{原}}=0010110$$

正
数

$$(+10110)_{\text{反}}=(+10110)_{\text{补}}=(+10110)_{\text{原}}=010110$$

$$(3)(-1110)_{\text{原}}=11110$$

负
数

$$(-1110)_{\text{反}}=10001$$

不 求
变 反

$$(-1110)_{\text{补}}=(-1110)_{\text{反}}+1=10001+1=10010$$

$$(4)(-10110)_{\text{反}}=1100110$$

负
数

$$(-10110)_{\text{反}}=101001$$

不 求
变 反

$$(-10110)_{\text{补}}=(-10110)_{\text{反}}+1=101001+1=101010$$

1.3.2 写出下列有符号二进制补码所表示的十进制数:

$$(1)01011 \quad (2)0010111 \quad (3)11101000 \quad (4)11011001$$

知识点窍 最高位为0表示正数,为1表示负数。

解题过程 $(1)(01011)_{\text{B}}=(11)_{\text{D}}$

$$(2)(0010111)_{\text{B}}=(23)_{\text{D}}$$

$$(3)(11101000)_{\text{B}}=(-0011000)_{\text{B}}=(-24)_{\text{D}}$$

$$(4)(11011001)_{\text{B}}=(-0100111)_{\text{B}}=(-39)_{\text{D}}$$

1.3.3 试用8位二进制补码表示下列十进制数:

$$(1)+11 \quad (2)+68 \quad (3)-24 \quad (4)-90$$

知识点窍 将十进制数转换为8位二进制数。

解题过程 $(1)+11=00001011$

$$(2)+68=01000100$$

$$(3)-24=(10011000)_B=(11101000)_{\text{补}}$$

$$(4)-90=(11011010)_B=(10100110)_{\text{补}}$$

1.3.4 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 二进制补码的加法运算规则为 $(X+Y)_{\text{补}}=X_{\text{补}}+Y_{\text{补}}$,做减法运算是将减法转换为加法运算,并且符号也要参与运算。正数的补码与原码相同;负数的补码:符号位为 1,其余位为该数绝对值的原码按位取反;然后整个数加 1。由此法可以得到:

(1) $(12+9)_{\text{补}}=(12)_{\text{补}}+(9)_{\text{补}}$,下面求 12 和 9 的补码:

二者均是正数,所以补码与原码相同,即 $(12)_{\text{补}}=(00001100)_B$; $(9)_{\text{补}}=(00001001)_B$

所以 $(12+9)_{\text{补}}=(12)_{\text{补}}+(9)_{\text{补}}=(00001100)_B+(00001001)_B=(00010101)_B=21$

(2) $(11-3)_{\text{补}}=(11)_{\text{补}}+(-3)_{\text{补}}$,下面求 11 和 -3 的补码:

11 是正数,所以补码与原码相同,即 $(11)_{\text{补}}=(00001011)_B$;

-3 的补码是其反码+1 所得,即 $(-3)_{\text{补}}=(11111100)_B+1=(11111101)_B$

所以 $(11-3)_{\text{补}}=(11)_{\text{补}}+(-3)_{\text{补}}=(00001011)_B+(11111101)_B=(00001000)_B=8$

(3) $(-29-25)_{\text{补}}=(-29)_{\text{补}}+(-25)_{\text{补}}$,下面求 -29 和 -25 的补码:

-29 和 -25 都是负数,其补码是其反码+1 所得,

即 $(-29)_{\text{补}}=(11100010)_B+1=(11100011)_B$; $(-25)_{\text{补}}=(11100110)_B+1=(11100111)_B$

所以 $(-29-25)_{\text{补}}=(-29)_{\text{补}}+(-25)_{\text{补}}=(11100011)_B+(11100111)_B$

$$=(11001010)_B=-54$$

(4) $(-120+30)_{\text{补}}=(-120)_{\text{补}}+(30)_{\text{补}}$,下面求 -120 和 30 的补码:

30 是正数,所以补码与原码相同,即 $(30)_{\text{补}}=(00011110)_B$;

-120 的补码是其反码+1 所得,即 $(-120)_{\text{补}}=(10001111)_B+1=(10001000)_B$

所以 $((-120+30)_{\text{补}}=(-120)_{\text{补}}+(30)_{\text{补}}=(00011110)_B+(10001000)_B=(10100110)_B$

$$=-90$$

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 将每位十进制数用 4 位 8421BCD 码表示,并填入原数中相应的位置,得:

$$(1)(43)_D=(0100 \ 0011)_{\text{BCD}}$$

$$(2)(127)_D=(0001 \ 0010 \ 0111)_{\text{BCD}}$$

$$(3)(254.25)_D=(0010 \ 0101 \ 0100.0010 \ 0101)_{\text{BCD}}$$

$$(4)(2.718)_D=(0010.0111 \ 0001 \ 1000)_{\text{BCD}}$$

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

(1)10010111 (2)100010010011 (3)00101001001 (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)1001 0111 $\xrightarrow{\text{作为二进制数}} (97)_{\text{H}} = 9 \times 16^1 + 7 \times 16^0 = (151)_{\text{D}}$

1001 0111 $\xrightarrow{\text{作为 8421BCD 码}} (97)_{\text{D}}$

(2)1000 1001 0011 $\xrightarrow{\text{作为二进制数}} (893)_{\text{H}} = 8 \times 16^2 + 9 \times 16^1 + 3 \times 16^0 = (2195)_{\text{D}}$

1000 1001 0011 $\xrightarrow{\text{作为 8421BCD 码}} (893)_{\text{D}}$

(3)0001 0100 1001 $\xrightarrow{\text{作为二进制数}} (149)_{\text{H}} = 1 \times 16^2 + 4 \times 16^1 + 9 \times 16^0 = (329)_{\text{D}}$

0001 0100 1001 $\xrightarrow{\text{作为 8421BCD 码}} (149)_{\text{D}}$

(4)1000 0100.1001 0001 $\xrightarrow{\text{作为二进制数}} (84.91)_{\text{H}} = 8 \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 9 \times 16^{-1} + 1 \times 16^{-2} = (132.57)_{\text{D}}$

1000 0100.1001 0001 $\xrightarrow{\text{作为 8421BCD 码}} (84.91)_{\text{D}}$

1.4.3 将下列二进制数转换为格雷码:

(1)101 (2)1011 (3)11010 (4)101101

知识点窍 格雷码最高位与二进制码相同,从左到右,相邻两位相加(舍去进补)作为格雷码下一位。

(1)格雷码:111

(2)格雷码:1110

(3)格雷码:10111

(4)格雷码:111011

1.4.4 将下列格雷码转换为二进制数:

(1)110 (2)1111 (3)10110 (4)110111

知识点窍 最高位相同,产生的每一位二进制码与下一位格雷码相加(舍去进补),作为二进制码下一位。

解题过程 (1)二进制码 100

(2)二进制码 1010

(3)二进制码 11011

(4)二进制码 100101

1.4.5 试用十六进制数写出下列字符的 ASCII 码的表示:

(1)+ (2)@ (3)you (4)43

表题 1.4.5 ASCII 码

$b_3 b_2 b_1 b_0$	$b_7 b_6 b_5$							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P		p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
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 首先根据表题 1.4.5, 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。

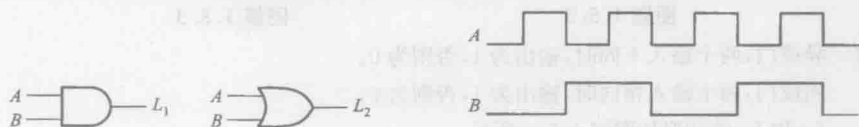
(2) @ 的 ASCII 码为 1000000, 对应的十六进制数为 40H。

(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、0110011, 对应的十六进制数分别为 34、33。

1.5 二值逻辑变量与基本逻辑运算

1.5.1 在图题 1.5.1 中, 已知输入信号 A、B 的波形, 画出各逻辑门输出的波形。



图题 1.5.1