炫风丛书

适合高教五版

DIANZI JISHU JICHU SHUZI BUFEN

QUANCHENG XUEXI ZHIDAO YU XITI JINGJIE

电子技术基础

数字部分

全程学习指导与习题精解

主 编⊙石 会 肖红军 丁 伟 吴元亮

基础知识归纳 重点难点提示

课后习题解析 考试真题检测

南京出版社

适合高教五版

DIANZI JISHU JICHU SHUZI BUFEN

QUANCHENG XUEXI ZHIDAO YU XITI JINGJIE

电子技术基础

数字部分

全程学习指导与习题精解

主 编⊙石会 肖红军 丁伟 吴元亮

基础知识归纳 **重点难点提示**

课后习题解析 **考试真题检测**

南京出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础数字部分全程学习指导与习题精解/石会主编.
—南京:南京出版社,2012.8
(炫风丛书)
ISBN 978-7-5533-0026-9

Ⅰ. ①电… Ⅱ. ①石… Ⅲ. ①电子技术—高等学校—
教学参考资料 Ⅳ. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 160661 号

编　委(以汉语拼音首字母顺序排列)
蔡春光　陈　平　陈兴春　丁　伟　韩伟伟
何　敏　胡　俊　廖启新　林启露　卢　月
罗　珊　马丽梅　缪　蓉　石　会　孙　峥
吴元亮　肖红军　周晶玲　周　林　朱　明

书　　名:电子技术基础数字部分全程学习指导与习题精解
主　　编:石　会　肖红军　丁　伟　吴元亮
出版发行:南京出版社
社址:南京市成贤街 43 号 3 号楼　　**邮编**:210018
网址:http://www.njcbs.com　　**电子信箱**:njcbs1988@163.com
联系电话:025-83283871、83283864(营销)　025-83283883(编务)

出 版 人:朱同芳
责任编辑:张　龙
装帧设计:周　勇
责任印制:陈南柯
特约编辑:李　香

排　　版:南京新洲印刷有限公司
印　　刷:南京新洲印刷有限公司
开　　本:718×1005 毫米　1/16
印　　张:19
字　　数:653 千字
版　　次:2012 年 9 月第 1 版
印　　次:2012 年 9 月第 1 次印刷
书　　号:ISBN 978-7-5533-0026-9
定　　价:28.00 元

营销分类:教育

序

随着我国经济体制和教育体制改革的不断深入，高等教育进入了持续快速发展的轨道。从1999年我国实施高校扩招计划至今，高等教育已基本实现了由精英化向大众化的转变。根据教育部的统计，2012年我国普通高校毕业生规模达到680万人，比上年增加20万，而10年前的2002年我国高校毕业生人数仅为135万人。目前高校的在读学生数已高达1300多万人。然而，伴随而来的是每年有相当数量的大学生退学的情况。国内的一项研究表明，退学大学生中32.2%是因为学业成绩达不到学校规定的要求。出现这样的现象，原因是多方面的：一是大学专业课程多，每个学生每学期都要面对10门左右内容各不相同的课程；二是每节课的信息量大，知识点多，学习要求高；三是高中和大学老师的教学方法差别很大，学生按以前的惯例学习，普遍感到比较吃力。再加上大学教材的内容翔实而繁复，缺少对知识点的简明讲解和系统梳理，更缺乏对考点的梯度训练和全真考查。

另外，现代社会对高层次人才的需求更加迫切，每年毕业几百万大学生的现状也推高了人才市场的用人标准。大学本科教育的“集体贬值”，引爆了新一轮的考研热。有数据显示，2012年全国研究生入学考试吸引了165.6万名考生参加，比2011年增加14.5万人，再创历史新高。由于考研人数急剧增加，考研竞争愈加激烈，凡是有志于此的大学生越发要取得更加优异的成绩，以确保在考研竞争中掌握主动权。

为了帮助莘莘学子，全面把握教材内容，有效提高学习成绩，我们联手相关高校的专家教授，精心组织出版了这套高校热门专业经典教材学习辅导丛书。这套书涉及的学科有数学、物理、化学、生物以及力学、材料、电子技术、电气工程等，基本上覆盖了高校热门专业的全部基础学科和主干课程。丛书注重对教材知识点的梳理，注重对课后习题的讲解，注重对考点训练的设计，力图帮助读者拓展知识，发散思维，点拨思路，触类旁通，有效提高学习效率，着力减轻学业负担，全面强化应试能力。既为专业课程学习提供同步辅导，又为考研复习提供实际帮助。

为广大读者提供优质服务是我们出版人的职责所在。如果本丛书的出版能得到广大读者的认可，那将是我们莫大的荣幸。

编　者

内容简介

本书是本科生学习电子技术基础(数字部分)课程的辅导材料,可与康华光主编的《电子技术基础 数字部分》(第五版)配套使用,也可作为硕士研究生入学考试的复习参考资料,旨在帮助学生更好地掌握数字电子技术基础课程所涉及的基本概念、基本电路和基本分析方法。

本书每章内容均分为知识点归纳、习题全解和经典习题与全真考题详解三个部分。其中,"知识点归纳"简述该章要点、重点和难点,以便帮助读者抓住要旨,建立整体概念;"习题全解"对该章习题作了全面解析,力图从解题思路、解题方法和解题步骤等方面予以指导,以期使读者提高解题的能力和效率;"经典习题与全真考题详解"精选有代表性、测试价值高的题目,以检验学习效果,提高应试水平。

本书由解放军理工大学石会、肖红军、丁伟、吴元亮编写,全书由石会统稿。

目　录

第 1 章　数字逻辑概述

第 2 章　逻辑代数与硬件描述语言基础

第 3 章　逻辑门电路

第 4 章　组合逻辑电路

第5章 锁存器和触发器

第6章 时序逻辑电路

第7章 存储器、复杂可编程器件和现场可编程门阵列

第8章 脉冲波形的变换与产生

第 9 章　数模和模数转换器

第 10 章　数字系统设计基础

第1章 数字逻辑概述

本章主要介绍了数字逻辑的基础知识。

本章基本教学要求是：

(1) 掌握常用数制(十进制、二进制、八进制、十六进制)的表示方法及其相互转换的方法。

(2) 掌握带符号二进制数的表示法及其运算。

(3) 掌握其他常用的十进制数的编码方法(8421BCD码、余3码、格雷码等)。

(4) 掌握三种基本逻辑运算和常用逻辑运算的定义、逻辑门符号以及运算规则。

(5) 熟练掌握逻辑函数的表达式、真值表、逻辑电路图、波形图等表示方法。

知识点归纳

数字系统中常用二进制数来表示数据，二进制数是以2为基数的计数体制，数字1和0分别表示两个对立的状态，数字系统中还采用其他编码形式，如格雷码和BCD码等。逻辑代数定义了三种基本的逻辑运算，并在此基础上定义了复合逻辑运算，逻辑函数反映了逻辑变量间的逻辑运算关系，逻辑函数的描述方法有很多。

1.1 常用数制之间的转换

1. 十进制与二进制之间的转换

十进制整数转换成二进制整数的规则是“除2取余”，即将十进制整数连续除以2，先得到的余数为最低位LSB(Least Significant Bit)，依次写出余数即为相应的二进制整数。

十进制小数转换成二进制小数的规则是“乘2取整”，即将十进制小数连续乘以2，先得到的整数为最高位MSB(Most Significant Bit)，依次写出整数即为相应的二进制小数。

二进制数转换为十进制数时，只需按权展开，并按十进制规则进行计算，即可求出相应的十进制数。

上述方法可推广到任意进制数与十进制数之间的转换。

2. 二进制、八进制、十六进制之间的转换

二进制数转换成八进制数、十六进制数时，需要以小数点为参考点，分别向左、右分组。若转换成八进制数，则三位一组，若转换成十六进制数，则四位一组。每一组二进制数对应一个八进制数或十六进制数。

1.2 带符号二进制数的表示法及运算

1. 带符号二进制数的原、反、补码表示法

带符号二进制数在数字系统中有三种表示方法，即原码、反码和补码表示法。符号位在数值位的前面，符号位为“0”表示正数，符号位为“1”表示负数。

二进制数为正数，原码、反码和补码相同。

二进制数为负数，原码、反码和补码的符号位都是1，原码的数值位就是该符号数的二进制绝对值，反码的数值位是原码数值位逐位取反，补码数值位是反码数值位的最低位加1。

n位带符号二进制数原码、反码和补码的数值范围如下：

原码：$-(2^{n-1}-1)\sim+(2^{n-1}-1)$

反码：$-(2^{n-1}-1)\sim+(2^{n-1}-1)$

补码：$-2^{n-1}\sim+(2^{n-1}-1)$

2. *带符号数的运算*

利用补码进行运算时，运算结果仍为补码，两个符号相异的补码相加总能得到正确的结果，而两个相同符号的补码相加时，可能发生溢出错误。溢出错误原因是运算结果超出了二进制补码的取值范围，通过位数扩展可解决。

1.3 常用的编码

BCD 码是一种用四位二进制数来表示 0～9 这十个十进制数的编码。常用的 BCD 码有 8421BCD 码、5421BCD 码、2421BCD 码、余 3 码和余 3 循环码，其中余 3 码和余 3 循环码是无权码，所有 BCD 码都存在六组禁用码组。

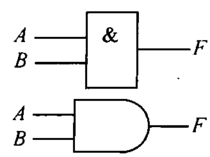
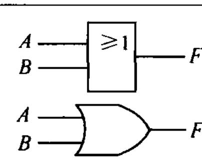
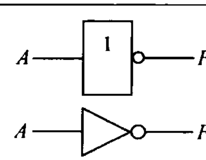
格雷码是一种循环码，形式多种。所有的格雷码都具有两个特点：相邻性和循环性。相邻性是指相邻两组代码之间仅有一位不同，循环性是指最后一组代码和第一组代码也相邻。

1.4 逻辑运算

1. *基本逻辑运算*

逻辑代数中定义了与、或、非三种基本运算，分别对应着逻辑与、逻辑或和逻辑非。利用三种基本运算可描述各种复杂的逻辑关系。表 1.1 给出了三种基本运算的符号、运算规则及逻辑门符号。

表 1.1 三种基本逻辑运算

逻辑运算	运算符号	运算规则	逻辑门符号
与	$\cdot$	$0\cdot0=0$ $0\cdot1=0$ $1\cdot0=0$ $1\cdot1=1$	
或	$+$	$0+0=0$ $0+1=1$ $1+0=1$ $1+1=1$	
非	$-$	$\overline{0}=1$ $\overline{1}=0$	

注意：$1+1=1$，这个式子与一位二进制数的加法运算不同。

2. *复合逻辑运算*

实际应用中，除三种基本逻辑运算外，更广泛使用的是与非、或非、与或非、异或和同或逻辑运算等。

(1) 与非　　$F=\overline{AB}$

(2) 或非　　$F=\overline{A+B}$

(3) 与或非　　$F=\overline{AB+CD}$

(4) 异或　　$F=A\oplus B=\overline{A}B+A\overline{B}$

(5) 同或　　$F=A\odot B=AB+\overline{A}\,\overline{B}=\overline{A\oplus B}$

异或逻辑运算中经常用到以下特性：

(1) $A\oplus 1=\overline{A}$　　$A\oplus 0=A$

　　$A\oplus A=0$　　$A\oplus\overline{A}=1$

(2) 多个变量异或时，异或运算的顺序可任意改变，其结果仅取决于变量取值为 1 的个数，若运算的变量中有奇数个取值为“1”，则结果为“1”，否则结果为“0”。

同或逻辑运算中经常用到以下特性：

(1) $A\odot 1=A$　　$A\odot 0=\overline{A}$

　　$A\odot A=1$　　$A\odot\overline{A}=0$

(2) 多个变量同或时，同或运算的顺序可任意改变，其结果仅取决于变量取值为 0 的个数，若运算的变量中有偶数个取值为“0”，则结果为“1”，否则结果为“0”。

注意：虽有 $A\oplus B=\overline{A\odot B}$，但 $A\oplus B\oplus C\neq\overline{A\odot B\odot C}$，

　　而是 $A\oplus B\oplus C=A\odot B\odot C$。

1.5　逻辑函数的表示方法

1. 逻辑表达式

把逻辑函数关系表示为逻辑变量的与、或、非、异或等运算的形式。

2. 真值表

通过罗列逻辑变量的取值和相应的逻辑函数值，得到反映逻辑函数关系的取值表格。

3. 逻辑电路图

由于各种逻辑运算都可以用相应的逻辑门实现，任意给定的逻辑函数表达式都存在一个逻辑电路图与之对应。

4. 波形图

反映了逻辑电路输入、输出电平关系。

习题全解

【题 1.1.1】 试以教材表 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。

【解】 (1) 微处理器：超大规模

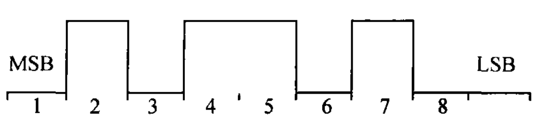
(2) 计数器：中规模

(3) 加法器：中规模

(4) 逻辑门：小规模

(5) 4 兆位存储器：超大规模

【题 1.1.2】 一数字信号波形如图题 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

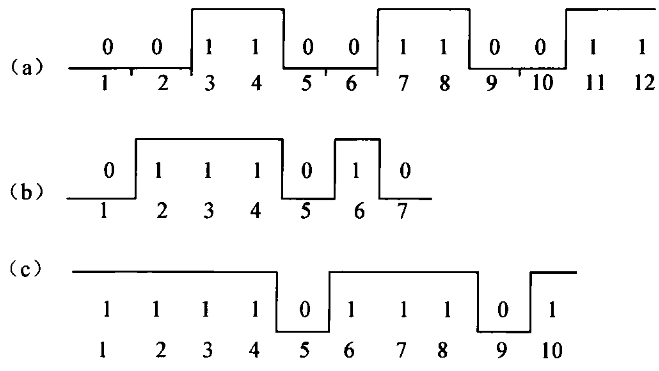
【分析】 通常采用正逻辑表示法：逻辑“1”表示高电平，逻辑“0”表示低电平，图题 1.1.2 中的数字信号波形的最左边是最高有效位 MSB，最右边是最低有效位 LSB。

【解】 观察波形知，此波形所代表二进制数为：010110100

【题 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 5 V，逻辑 0 的电压为 0 V。

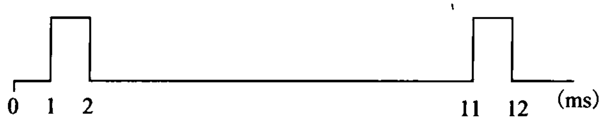
(1) 0011 0011 0011　(2) 011 1010　(3) 11 1101 1101

【解】 按照要求可画出如下数字波形。其中高电平为 5 V，低电平为 0 V。三个二进制数的数字波形分别如图解 1.3(a)、(b)、(c) 所示：



图解 1.1.3

【题 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

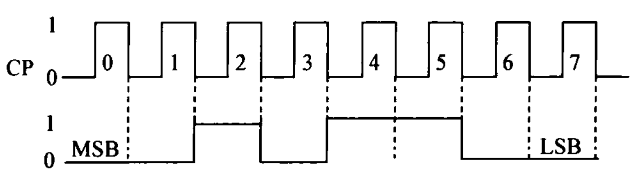
【分析】 已知图题 1.1.4 为周期性数字波形，因此两个相邻的上升沿或下降沿间的时间间隔即为一个周期 T，而周期的倒数是波形的频率，占空比 q 是指一个周期内高电平脉冲时间与周期的百分比。

【解】 观察波形知，$T=(11-1)=10\text{ ms}$

$$f=\frac{1}{T}=\frac{1}{10\text{ ms}}=100\text{ Hz}$$

$$q=\frac{1\text{ ms}}{10\text{ ms}}\times100\%=10\%$$

【题 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

【分析】 串行传送数据时，每传送一位数据需要一个时钟周期，并且在时钟脉冲的下降沿完成。以 8 位并行方式传送数据时，一个时钟脉冲周期将 8 位数据同时传送。

【解】

(1) 由波形可知，二进制数为 00101100

(2) 波形周期为：$T=\frac{1}{f}=\frac{1}{4\text{ kHz}}=0.25\text{ ms}$，串行方式传送 8 位数据所需要的时间为：

$$8\times0.25\text{ ms}=2\text{ ms}$$

(3) 8 位并行方式传送数据时所需要的时间为：

$t=0.25\ \mathrm{ms}$

【题 1.2.2】 将下列十进制数转换为二进制数、八进制数和十六进制数(要求转换误差不大于 2^{-4})：

(1) 43　(2) 127　(3) 254.25　(4) 2.718

【分析】 含整数和小数两部分的十进制数向二进制数转换时，需分别进行，整数部分转换规则："除2取余"，先得到的余数为LSB；小数部分转换规则："乘2取整"，先得到的整数为MSB。

十进制数转换成八进制数、十六进制数时，可以直接进行，也可以通过二进制数转换，二进制数转换成八进制数，则三位一组，若转换成十六进制数，则四位一组，每一组二进制数对应一个八进制数或十六进制数。

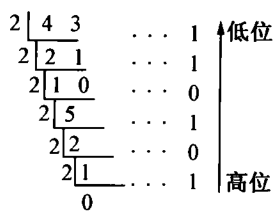
要求转换误差不大于 2^{-4}，只要计算到小数点的第5位，根据"0舍1入"，保留二进制数小数点4位即可。

【解】

(1) $(43)_{10}=(101011)_2$，其转换过程如图解1.2.2(a)。

$(43)_{10}=(53)_8$，

$(43)_{10}=(2B)_{16}$。

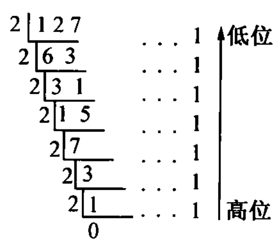


图解 1.2.2(a)

(2) $(127)_{10}=(1111111)_2$，其转换过程如图解1.2.2(b)。

$(127)_{10}=(177)_8$，

$(127)_{10}=(7F)_{16}$。



图解 1.2.2(b)

(3) $(254.25)_{10}=(11111110.01)_2$，其转换过程如图解1.2.2(c)、1.2.2(d)。

$(254.25)_{10}=(376.2)_8$，

$(254.25)_{10}=(FE.4)_{16}$。

2	254	…0	↑低位
2	127	…1	
2	63	…1	
2	31	…1	
2	15	…1	
2	7	…1	
2	3	…1	
2	1	…1	高位
	0		

(c)

$0.25\times2=0.5$	……0	高位 ↓
$0.5\times2=1.0$	……1	低位

(d)

图解 1.2.2

(4) $(2.718)_{10}=(10.1011)_2$，其转换过程如图解 1.2.2(e)。

$(2.718)_{10}=(2.54)_8$，

$(2.718)_{10}=(2.B)_{16}$。

$0.718\times2=1.436$	………	1	高位 ↓
$0.436\times2=0.872$	………	0	
$0.872\times2=1.744$	………	1	
$0.744\times2=1.488$	………	1	低位
$0.488\times2=0.976$	………	0	舍去

图解 1.2.2(e)

【题 1.2.3】 将下列二进制数转换为十六进制数：

(1) $(101001)_B$　　(2) $(11.01101)_B$

【分析】 二进制数转换为十六进制数时，以小数点为基准，整数部分由右向左每 4 位分为一组，高位不足 4 位时添"0"补足 4 位；小数部分由左向右每 4 位一组，低位不足 4 位时也添"0"补足 4 位，每组 4 位二进制数对应于 1 位十六进制数。

【解】

(1) $(101001)_B=(0010'1001)_B=(29)_{16}$

(2) $(11.01101)_B=(0011.\ 0110'1000)_B=(3.68)_{16}$

【题 1.2.4】 将下列十进制数转换为十六进制数(要求转换误差不大于 16^{-4})：

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

【分析】 十进制数可以直接转换成十六进制数，整数和小数部分分别进行：

整数部分转换规则："除 16 取余"，先得到的余数为 LSB；小数部分转换规则："乘 16 取整"，先得到的整数为 MSB；也可以先转换为二进制数后，再转换为十六进制数。

要求转换误差不大于 16^{-4}，只要计算到小数点的第 5 位，根据"7 舍 8 入"，保留十六进制数小数点 4 位即可。

本题采用直接转换的方法。

【解】

(1) $(500)_D=(1F4)_{16}$，转换过程如图解 1.2.4(a)

16	500	… 4=4 H	↑低位
16	31	… 15=F H	
16	1	… 1=1 H	高位
	0		

图解 1.2.4(a)

16	59	… 11=B H	↑低位
16	3	… 3=3 H	高位
	0		

图解 1.2.4(b)

(2) $(59)_D=(3B)_{16}$，转换过程如图解 1.2.4(b)

(3) $(0.34)_D=(0.570A)_{16}$，转换过程如图解 1.2.4(c)

$0.34\times16=5.44\cdots5=5H$　　高位

$0.44\times16=7.04\cdots7=7H$

$0.04\times16=0.64\cdots0=0H$

$0.64\times16=10.24\cdots10=AH$

$\cdots$　　低位

图解 1.2.4(c)

由于本题不能完全转换，因只需保留小数点后四位，即到此为止。

(4) $(1002.45)_D=(3EA.7333)_{16}$，转换过程如图解 1.2.4(d)、1.2.4(e)。

$16\,\underline{|1002}$ $\cdots$ $10=A\,H$　低位

$16\,\underline{|62}$ $\cdots$ $14=E\,H$

$16\,\underline{|3}$ $\cdots$ $3=3\,H$　高位

0

图解 1.2.4(d)

$0.45\times16=7.2$ $\cdots\cdots$ 7　　高位

$0.2\times16=3.2$ $\cdots\cdots$ 3

$0.2\times16=3.2$ $\cdots\cdots$ 3

$0.2\times16=3.2$ $\cdots\cdots$ 3　　低位

图解 1.2.4(e)

由于$(0.45)_D$不能完全转换成十六进制数，因只需保留小数点后四位，即到此为止。

【题 1.2.5】 将下列十六进制数转换为二进制数：

(1) $(23F.45)_H$　(2) $(A040.51)_H$

【分析】 十六进制数转换为二进制数时，只要将每位十六进制数展成 4 位二进制数，并去掉头尾多余的"0"即可。

【解】

(1) $(23F.45)_H=(0010'0011'1111.0100'0101)_2$

$=(1000111111.01000101)_2$

(2) $(A040.51)_H=(1010'0000'0100'0000.0101'0001)_2$

【题 1.2.6】 将下列十六进制数转换为十进制数：

(1) $(103.2)_H$　(2) $(A45D.0BC)_H$

【分析】 十六进制数转换为十进制数时，只要按权展开，十进制数求和即可。

【解】

(1) $(103.2)_H=1\times16^2+3\times16^0+2\times16^{-1}=(259.125)_{10}$

(2) $(A45D.0BC)_H=10\times16^3+4\times16^2+5\times16^1+13\times16^0+11\times16^{-2}+12\times16^{-3}$

$=(42077.045898)_{10}$

【题 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) $(-10110)_B$

【分析】 二进制数为正数，原码、反码和补码相同；二进制数为负数，原码、反码和补码的符号位都是 1，原码的数值位就是该符号数的二进制绝对值，反码的数值位是原码数值位逐位取反，补码数值位是反码数值位的最低位加 1。

【解】

(1) $(+1110)_B=(01110)_{原码}=(01110)_{反码}=(01110)_{补码}$

(2) $(+10110)_B=(010110)_{原码}=(010110)_{反码}=(010110)_{补码}$

(3) $(-1110)_B=(11110)_{原码}=(10001)_{反码}=(10010)_{补码}$

(4) $(-10110)_B=(110110)_{原码}=(101001)_{反码}=(101010)_{补码}$

【题 1.3.2】 写出下列有符号二进制补码所表示的十进制数：

(1) 001 0111　(2) 1110 1000

【分析】 有符号二进制数的最高位为符号位，最高位如果是 0，表示正数，则原码、反码和补码相

同，直接写出数值位所表示的十进制数；最高位如果是 1，表示负数，则由补码写出原码，由原码的数值位写出所表示的十进制数。

【解】

(1) $(0010111)_2=+(1\times2^4+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0)=+(23)_{10}$

(2) $(11101000)_{补码}=(10010111)_{反码}=(10011000)_{原码}$

$$=-(1\times2^4+1\times2^3)=-(24)_{10}$$

【题 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 (2) 11−3 (3) −29−25 (4) −120+30

【分析】 采用补码加法运算时，运算结果仍为补码。对于字长为 8 位的运算器，只保留 8 位运算结果，最高位向上的进位[1]自动丢失。

当结果的补码形式的符号位为 0 时，结果为正数，直接写出数值位所表示的十进制数；否则结果为负数，应由补码结果写出 8 二进制原码形式，由原码的数值位写出所表示的十进制数。

【解】

(1) 12+9

$$\begin{aligned}(12)_{10}+(9)_{10}&=(12)_{补}+(9)_{补}\\&=(0000'1100)_{补}+(0000'1001)_{补}\\&=(0001'0101)_{补}\\&=(21)_{10}\end{aligned}$$

(2) 11−3

$$\begin{aligned}(11)_{10}-(3)_{10}&=(11)_{补}+(-3)_{补}\\&=(0000'1011)_{补}+(1111'1101)_{补}\\&=[1](0000'1000)_{补}\\&=(8)_{10}\end{aligned}$$

说明：最高位向上的进位[1]自动丢失。

(3) −29−25

$$\begin{aligned}(-29)_{10}-(25)_{10}&=(-29)_{补}+(-25)_{补}\\&=(1110'0011)_{补}+(1110'0111)_{补}\\&=(1100'1010)_{补}\\&=[1](1011'0110)_{原}\\&=(-54)_{10}\end{aligned}$$

说明：最高位向上的进位[1]自动丢失。

(4) −120+30

$$\begin{aligned}(-120)_{10}+(30)_{10}&=(-120)_{补}+(30)_{补}\\&=(1000'1000)_{补}+(0001'1110)_{补}\\&=(1010'0110)_{补}\\&=(1101'1010)_{原}\\&=(-90)_{10}\end{aligned}$$

【题 1.4.1】 将下列十进制数转换为 8421BCD 码：

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

【分析】 4 位 8421BCD 码表示 1 位十进制数，因此 8421BCD 码表达式中整数部分高位的 0 和小数部分低位的 0 都是不可省略的。

【解】

(1) $(43)_{10}=(0100'0011)_{8421BCD}$

(2) $(127)_{10}=(0001'0010'0111)_{8421BCD}$

(3) $(254.25)_{10}=(0100'0101'0100.0010'0101)_{8421BCD}$

(4) $(2.718)_{10}=(0100.0111'0001'1000)_{8421BCD}$

【题 1.4.2】 将下列数码作为自然二进制数或 8421BCD 时，分别求出相应的十进制数：

(1) 10010111 (2) 100010010011 (3) 000101001001

【分析】 作为自然二进制数时，按权展开即得相应的十进制数；作为 8421BCD 码向十进制数转换时，以小数点为参考点，向左、右四位一组分组，每一组对应一个十进制数。

【解】

(1) $(10010111)_2=1\times2^7+1\times2^4+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0=(151)_{10}$

$(10010111)_{8421BCD}=(1001'0111)_{8421BCD}=(97)_{10}$

(2) $(100010010011)_2=1\times2^{11}+1\times2^7+1\times2^4+1\times2^1+1\times2^0=(2195)_{10}$

$(100010010011)_{8421BCD}=(1000'1001'0011)_{8421BCD}=(893)_{10}$

(3) $(000101001001)_2=1\times2^8+1\times2^6+1\times2^3+1\times2^0=(329)_{10}$

$(000101001001)_{8421BCD}=(0001'0100'1001)_{8421BCD}=(149)_{10}$

【题 1.4.3】 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

【分析】 由主教材表 1.4.3A，找出每个字符所对应 7 位二进制数的 ASCII 码，再将 7 位二进制码转换成十六进制数。

【解】

(1) "+" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(010\ 1011)_2=(2\ B)_{16}$

(2) "@" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(100\ 0000)_2=(4\ 0)_{16}$

(3) "*y*" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(111\ 1001)_2=(7\ 9)_{16}$

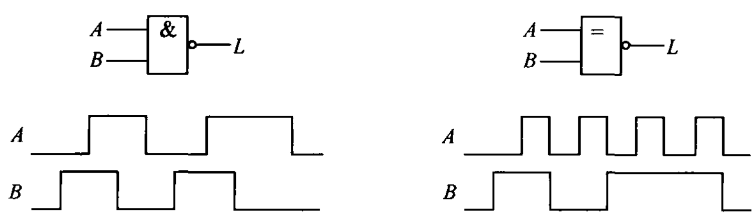
"*o*" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(110\ 1111)_2=(6\ F)_{16}$

"*u*" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(111\ 0101)_2=(7\ 5)_{16}$

(4) "4" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(011\ 0100)_2=(3\ 4)_{16}$

"3" 7 位 ASCII 码：$b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1=(011\ 0011)_2=(3\ 3)_{16}$

【题 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

【分析】 由图题 1.6.1 (a) 可知，电路是一个与非门，输出 L 是输入信号 A、B 与非运算，即 $L=\overline{A\cdot B}$，可以列出该电路的真值表，如表解 1.6.1(a)。

画波形时，根据输入信号 A、B 的变化分段，按照每一段 A、B 的取值，结合真值表中函数 L 的值，作出 L 的波形，如图解 1.6.1(a)所示。

表解 1.6.1 (a)

A	B	L
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

表解 1.6.1 (b)

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0