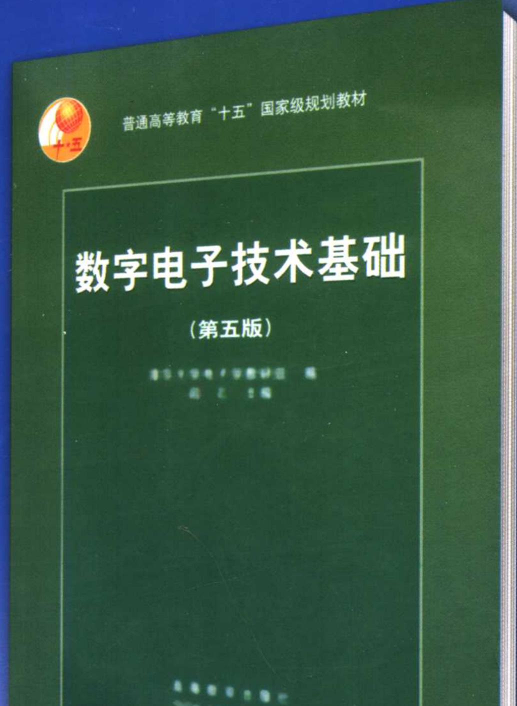
高等学校优秀教材辅导丛书
GAODENG XUEXIAO YOUXIUJIAOCAI FUDAOCONGSHU

主编 白雪冰

数字电子技术基础

知识要点与习题解析



哈尔滨工程大学出版社

高等学校优秀教材辅导丛书

数字电子技术基础
知识要点与习题解析

（配清华大学阎石第五版教材·高教版）

主　编　白雪冰

副主编　刘德胜　戴天虹　孙丽萍

6

哈尔滨工程大学出版社

内容简介

本书是为了配合数字电子技术基础课程教学而编写的辅导书，与清华大学阎石教授主编的《数字电子技术基础》(第五版)同步。本书共分11章，每章包括知识要点、书后复习思考题解答与习题解析、同步训练题及答案三部分内容。

本书是电类、信息专业类学生的学习参考书，也是专业教师的教学参考书，还可作为各类工程技术人员和自学者的辅导书。

图书在版编目(CIP)数据

数字电子技术基础知识要点与习题解析/白雪冰主编.
哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2007.10
ISBN 978-7-81133-108-0

Ⅰ.数… Ⅱ.白… 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(2007)第166096号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社　　址 哈尔滨市南岗区东大直街124号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传　　真 0451-82519699
经　　销 新华书店
印　　刷 肇东粮食印刷厂
开　　本 787mm×960mm　1/16
印　　张 15.25
字　　数 320千字
版　　次 2007年10月第1版
印　　次 2007年10月第1次印刷
定　　价 20.00元
http://press.hrbeu.edu.cn
E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

前　　言

本书是哈尔滨工程大学出版社组织编写的《高等学校优秀教材辅导丛书》之一，目的在于为大学本科学生在学习有关技术基础课程时提供一套实用的辅助教材。

本书是为了配合“数字电子技术”课程教学而编写的，是编者在对教学内容深入了解和分析、总结的基础上所编写的一门教学参考书。与清华大学阎石教授主编的《数字电子技术基础》(第五版)教材同步。本书包括:数制和码制、逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、半导体存储器、可编程逻辑器件、硬件描述语言简介、脉冲波形的产生和整形、数-模和模-数转换共十一章。

本书总结了各章的知识要点，对书后的全部复习思考题和习题进行了详尽的分析解答，同时结合其他优秀教材的相关内容编写了同步训练题，并给出了解答，以利于学生进一步提高对本课程内容的理解和掌握。

本书由东北林业大学白雪冰、戴天虹、佳木斯大学刘德胜和绥化卫生学校孙丽萍合作编写，其中白雪冰负责编写第 3 章、第 4 章、第 5 章，刘德胜编写第 2 章、第 6 章，第 8 章，戴天虹编写第 7 章、第 9 章、第 10 章，孙丽萍编写第 1 章、第 11 章。全书由白雪冰主编。在本书的编写过程中，参考了一些同类教辅书的内容，在此致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限加之时间仓促，书中难免会有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

2007 年 3 月

目　　录

第 1 章　数制和码制

知识要点

1.1　数字量和模拟量

在用科学的方法描述事物特征时，常用物理量来表征这些事物的性质。物理量分为数字量和模拟量。在电子电路中，人们使用电子信号来代表物理量。

能表示数字量的电子信号称为数字信号，能对数字信号作运算的电路称为数字电路。

能表示模拟量的电子信号称为模拟信号，能对模拟信号作运算的电路称为模拟电路。

1.2　数　　制

多位数码中每一位的构成方法以及从低位到高位的进位规则称为数制。常用的数制有十进制、二进制、八进制和十六进制等。

1.3　不同数制之间的转换

1.二－十转换

把二进制数转换为等值的十进制数，称为二－十转换。转换时，只要将二进制数按公式 $D=\sum k_i 2^i$ 展开，再把所有各项的数值按十进制数相加，即得等值的十进制数。

2.十－二转换

把十进制数转换为等值的二进制数，称为十－二转换。

整数部分：采用“除 2 取余逆写”的方法，即将整数部分除以 2，取其余数作为所求二进制数的 d_0 位，把所得到的商再除以 2，取余作为 d_1 位，如此反复处理，可求得二进制数的每一位，逆与即为所求的等值二进制数。

小数部分：采用“乘 2 取整顺写”的方法，即将小数部分乘 2，取其整数作为所求二进制数的 d_{-1}位，把所得到的小数部分再乘以 2，取整作为 d_{-2}位，如此反复处理，顺写可求得二进制数的每一位，即为所求的等值二进制数。

3.二－十六转换

把二进制数转换为等值的十六位制数称为二－十六转换。转换时，只要从低位到高位将

每4位二进制数分为一组并以等值的十六进制数代之，即可得到对应的十六进制数。此处需注意：如果不足4位需在整数部分前和小数部分后用0补足。

4.十六－二转换

把十六进制数转换为等值的二进制数，称为十六－二转换。转换时，只需将十六进制数的每一位用等值的4位二进制数代替即可。

5.十六进制和十进制之间的转换

把十六进制数转换为等值的十进制数时，将十六进制数按式 $D = \sum k_i 16^i$ 展开后相加求得；把十进制数转换为十六进制数时，可先把十进制数转换为二进制数，再把二进制数转换为十六进制数。

1.4 二进制数的算术运算

二进制数码的结构和运算都很简单、易于实现，因此，是数字逻辑电路的基本进制。为了更方便地进行二进制数的算术运算，通常将有符号的二进制数表示成补码的形式，两个有符号的二进制数的减法运算可转化为两个补码之间的加法运算来实现。

在无符号的二进制数的最高位左侧再增加一位作为符号位，就形成了有符号的二进制数。有符号的二进制数的符号位（最高位）为0时表示该二进制数为正数，符号位为1时表示该二进制数为负数，除符号位以外的位就是数值位。这种有符号的二进制数码称为原码。

正数的原码、反码、补码完全相同。

负数的反码是保留原码的符号位不变，对原码的数值位按位取反后所形成的码。

负数的补码是保留原码的符号位不变，对其原码先求反码，然后对反码数值位加1后所形成的码。

对于负数的补码，对补码再求补码就得到原码（符号位不变）。

1.5 常用的码制

在用数码表示不同的事物时，这些数码没有表示大小的含义，仅仅是事物的代号而已，即代码，代码的编制原则称为码制。

用四位二进制数码表示一位十进制数的0～9这十个数码，称为二－十进制代码（BCD码），常用的BCD码包括8421码、余3码、2421码、余3循环码、ASCⅡ码等，各种代码均有其特定的性质和使用场合。

1.6 本章重点

1.常用数制之间的转换。

2.有符号的二进制数运算。

书后复习思考题解答

R1.2.1　写出4位二进制数、4位八进制数和4位十六进制数的最大数。

答:最大的4位二进制数为1111,4位八进制数为7777,4位十六进制数为FFFF。

R1.2.2　与4位二进制数,4位八进制数,4位十六进制数的最大值等值的十进制数各为多少?

答:分别为15,4 095,65 535。

R1.3.1　在十-二转换中,整数部分的转换方法和小数部分的转换方法有何不同?

答:整数部分转换方法为除2取余,将所有余数逆序排列即可。

小数部分转换方法为乘2取整,将所有整数顺序排列即可。

R1.3.2　怎样将八进制数转换为十六进制数和将十六进制数转换为八进制数?

答:八进制→十六进制时,先将八进制数转化为二进制数,即八进制数的每一位写为三位二进制数;然后将每四位二进制数写为一位十六进制数即可(从最低位开始)。

十六进制→八进制时,先将十六进制的每一位表示为四位二进制数;然后,将每三位二进制数写为一位八进制数即可(从最低位开始)。

R1.3.3　怎样才能将十进制数转换为八进制数?

答:先将十进制数转化为二进制数,然后将每三位二进制数表示为一位八进制数(从最低位开始)。或者按照对十进制数整数部分"除八取余逆写",小数部分"乘八取整顺写"的办法转换。

R1.4.1　二进制正、负数的原码、反码和补码三者之间是什么关系?

答:正数的原码、反码和补码三者一致。

负数的反码由原码按位取反得到(最高的符号位"1"不变);负数的补码为其反码"+1"(符号位"1"不变)。

R1.4.2　为什么两个二进制数的补码相加时,和的符号位等于两数的符号位与来自最高有效数字位的进位相加的结果(舍弃产生的进位)?

答:参见原教材图1.4.2。

R1.4.3　如何求二进制数补码对应的原码?

答:若二进制补码的符号位为"0",则其原码与补码相同。

若二进制补码的符号位为"1",则其原码为补码再求补码(符号位不变)。

R1.5.1　8421码、2421码、5211码、余3码和余3循环码在编码规则上各有何特点?

答:8421码是恒权代码,每位的权值分别为8、4、2、1。

2421码是恒权代码,它的0和9,1和8,2和7,3和6,4和5互为反码。

5211码是恒权代码,5211码每一位的权与8421码十进制计数器的分频比相对应。

余3码不是恒权代码,主要特点是相邻两个代码之间只有一位的状态不同,且与8421码的编码刚好差0011。

余3循环码是一种变权代码,两相邻代码之间仅有一位不同。

R1.5.2 你能写出3位和5位格雷码的顺序编码吗?

答:

3位格雷码	5位格雷码	
000	00000	11000
001	00001	11001
011	00011	11011
010	00010	11010
110	00110	11110
111	00111	11111
101	00101	11101
100	00100	11100
	01100	10100
	01101	10101
	01111	10111
	01110	10110
	01010	10010
	01011	10011
	01001	10001
	01000	10000

R1.5.3 你能用ASCII代码写出"Well Come!"吗?

答

1010111	1100101	1101100	1101100	0000000	1000011	1101111	1101101	1100101	0100001
W	e	l	l	空格	C	o	m	e	!

书后习题解析

[题1.1] 为了将600份文件顺序编码,如果采用二进制代码,最少需要用几位?如果改用八进制或十六进制代码,则最少各需要用几位?

解 若用九位二进制代码,共有 $2^9=512$ 个二值代码,小于600;若用十位二进制代码,则有 $2^{10}=1\,024$ 个代码,大于600,所以至少要采用十位二进制代码;采用八进制代码需用4位,十六进制需用3位。

[题1.2] 将下列二进制整数转换为等值的十进制数。

(1)$(01101)_2$;(2)$(10100)_2$;(3)$(10010111)_2$;(4)$(1101101)_2$。

解 (1)$(01101)_2=0\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0=13$

(2)$(10100)_2=1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+0\times2^0=20$

(3)$(10010111)_2=1\times2^7+0\times2^6+0\times2^5+1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0=151$

(4)$(1101101)_2=1\times2^6+1\times2^5+0\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0=109$

[题1.3] 将下列二进制小数转换为等值的十进制数。

(1)$(0.1001)_2$;(2)$(0.0111)_2$;(3)$(0.101101)_2$;(4)$(0.001111)_2$。

解 (1)$(0.1001)_2=1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+1\times2^{-4}=0.5625$

(2)$(0.0111)_2 = 0\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+1\times2^{-4}=0.4375$

(3)$(0.101101)_2 = 1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+1\times2^{-4}+0\times2^{-5}+1\times2^{-6}=0.703125$

(4)$(0.001111)_2 = 0\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+1\times2^{-4}+1\times2^{-5}+1\times2^{-6}=0.234375$

[题 1.4]　将下列二进制数转换为等值的十进制数。

(1)$(101.011)_2$;(2)$(110.101)_2$;(3)$(1111.1111)_2$;(4)$(1001.0101)_2$。

解　(1)$(101.011)_2 = 1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+1\times2^{-3}=5.375$

(2)$(110.101)_2 = 1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}=6.625$

(3)$(1111.1111)_2 = 1\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+2^{-4}=15.9375$

(4)$(1001.0101)_2 = 1\times2^3+0\times2^2+0\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+0\times2^{-3}+1\times2^{-4}=9.3125$

[题 1.5]　将下列二进制数转换为等值的八进制数和十六进制数。

(1)$(1110.0111)_2$;(2)$(1001.1101)_2$;(3)$(0110.1001)_2$;(4)$(101100.110011)_2$。

解　(1)$(1110.0111)_2=(16.34)_8=(\mathrm{E}.7)_{16}$

(2)$(1001.1101)_2=(11.64)_8=(9.\mathrm{D})_{16}$

(3)$(0110.1001)_2=(6.44)_8=(6.9)_{16}$

(4)$(101100.110011)_2=(54.63)_8=(\mathrm{2C.CC})_{16}$

[题 1.6]　将下列十六进制数转换为等值的二进制数。

(1)$(\mathrm{8C})_{16}$;(2)$(\mathrm{3D.BE})_{16}$;(3)$(\mathrm{8F.FF})_{16}$;(4)$(10.00)_{16}$。

解　(1)$(\mathrm{8C})_{16}=(1000\ 1100)_2$

(2)$(\mathrm{3D.BE})_{16}=(0011\ 1101.1011\ 1110)_2$

(3)$(\mathrm{8D.FE})_{16}=(1000\ 1111.1111\ 1111)_2$

(4)$(10.00)_{16}=(0001\ 0000.0000\ 0000)_2$

[题 1.7]　将下列十进制数转换为等值的二进制数和十六进制数。

(1)$(17)_{10}$;(2)$(127)_{10}$;(3)$(79)_{10}$;(4)$(255)_{10}$。

解　(1)

$$\begin{array}{r|l}
2 & 17 \quad 余 1 = k_0 \\
2 & 8 \quad 余 0 = k_1 \\
2 & 4 \quad 余 0 = k_2 \\
2 & 2 \quad 余 0 = k_3 \\
2 & 1 \quad 余 1 = k_4 \\
 & 0
\end{array}$$

所以$(17)_{10}=(10001)_2=(11)_{16}$

(2)

$$\begin{array}{r|l}
2 & 127 \quad 余 1 = k_0 \\
2 & 63 \quad 余 1 = k_1 \\
2 & 31 \quad 余 1 = k_2 \\
2 & 15 \quad 余 1 = k_3 \\
2 & 7 \quad 余 1 = k_4 \\
2 & 3 \quad 余 1 = k_5 \\
2 & 1 \quad 余 1 = k_6 \\
 & 0
\end{array}$$

所以$(127)_{10}=(1111111)_2=(7\mathrm{F})_{16}$

(3)

$$\begin{array}{r|l l}
2 & 79 & 余\ 1 = k_0 \\ \hline
2 & 39 & 余\ 1 = k_1 \\ \hline
2 & 19 & 余\ 1 = k_2 \\ \hline
2 & 9 & 余\ 1 = k_3 \\ \hline
2 & 4 & 余\ 0 = k_4 \\ \hline
2 & 2 & 余\ 0 = k_5 \\ \hline
2 & 1 & 余\ 1 = k_6 \\ \hline
 & 0 &
\end{array}$$

所以$(79)_{10} = (0100\ 1111)_2 = (4F)_{16}$

(4)

$$\begin{array}{r|l l}
2 & 255 & 余\ 1 = k_0 \\ \hline
2 & 127 & 余\ 1 = k_1 \\ \hline
2 & 63 & 余\ 1 = k_2 \\ \hline
2 & 31 & 余\ 1 = k_3 \\ \hline
2 & 15 & 余\ 1 = k_4 \\ \hline
2 & 7 & 余\ 1 = k_5 \\ \hline
2 & 3 & 余\ 1 = k_6 \\ \hline
2 & 1 & 余\ 1 = k_7 \\ \hline
 & 0 &
\end{array}$$

所以$(255)_{10} = (1111\ 1111)_2 = (FF)_{16}$

[题 1.8] 将下列十进制数转换为等值的二进制数和十六进制数。要求二进制数保留小数点以后 8 位有效数字。

(1)$(0.519)_{10}$;(2)$(0.251)_{10}$;(3)$(0.037\ 6)_{10}$;(4)$(0.512\ 8)_{10}$。

解 (1)

$$\begin{array}{lr}
 & 0.519 \\
\times & 2 \\ \hline
 & 1.038
\end{array} \qquad 整数\ 1 = k_{-1}$$

$$\begin{array}{lr}
 & 0.038 \\
\times & 2 \\ \hline
 & 0.076
\end{array} \qquad 整数\ 0 = k_{-2}$$

$$\begin{array}{lr}
 & 0.076 \\
\times & 2 \\ \hline
 & 0.152
\end{array} \qquad 整数\ 0 = k_{-3}$$

$$\begin{array}{lr}
 & 0.152 \\
\times & 2 \\ \hline
 & 0.304
\end{array} \qquad 整数\ 0 = k_{-4}$$

$$\begin{array}{lr}
 & 0.304 \\
\times & 2 \\ \hline
 & 0.608
\end{array} \qquad 整数\ 0 = k_{-5}$$

$$\begin{array}{lr}
 & 0.608 \\
\times & 2 \\ \hline
 & 1.216
\end{array} \qquad 整数\ 1 = k_{-6}$$

$$\begin{array}{lr} & 0.216 \\ \times & 2 \\ \hline & 0.432 \end{array} \quad \text{整数 } 0 = k_{-7}$$

$$\begin{array}{lr} & 0.432 \\ \times & 2 \\ \hline & 0.864 \end{array} \quad \text{整数 } 0 = k_{-8}$$

所以$(0.519)_{10} = (\mathbf{0.10000100})_2 = (0.84)_{16}$

(2)方法同(1),结果为

$$(0.251)_{10} = (\mathbf{0.01000000})_2 = (0.40)_{16}$$

(3)方法同(1),结果为

$$(0.037\,6)_{10} = (\mathbf{0.00001001})_2 = (0.09)_{16}$$

(4)方法同(1),结果为

$$(0.512\,8)_{10} = (\mathbf{0.10000011})_2 = (0.83)_{16}$$

[题1.9]　将下列十进制数转换为等值的二进制数和十六进制数。要求二进制数保留小数点以后4位有效数字。

(1)$(25.7)_{10}$;(2)$(188.875)_{10}$;(3)$(107.39)_{10}$;(4)$(174.06)_{10}$。

解　(1)分别对$(25.7)_{10}$的整数和小数部分转换,再合并转换后的结果。

①整数部分

$$\begin{array}{r|l} 2 & 25 \quad \text{余 } 1 = k_0 \\ 2 & 12 \quad \text{余 } 0 = k_1 \\ 2 & 6 \quad \text{余 } 0 = k_2 \\ 2 & 3 \quad \text{余 } 1 = k_3 \\ 2 & 1 \quad \text{余 } 1 = k_4 \\ & 0 \end{array}$$

②小数部分

$$\begin{array}{lr} & 0.7 \\ \times & 2 \\ \hline & 1.4 \end{array} \quad \text{整数 } 1 = k_{-1}$$

$$\begin{array}{lr} & 0.4 \\ \times & 2 \\ \hline & 0.8 \end{array} \quad \text{整数 } 0 = k_{-2}$$

$$\begin{array}{lr} & 0.8 \\ \times & 2 \\ \hline & 1.6 \end{array} \quad \text{整数 } 1 = k_{-3}$$

$$\begin{array}{lr} & 0.6 \\ \times & 2 \\ \hline & 1.2 \end{array} \quad \text{整数 } 1 = k_{-4}$$

③综合以上两步可知$(25.7)_{10} = (\mathbf{11001.1011})_2 = (19.B)_{16}$

(2)方法同(1)题

①整数部分

$$\begin{array}{r|l} 2 & 188 \quad \text{余 } 0 = k_0 \\ 2 & 94 \quad \text{余 } 0 = k_1 \\ 2 & 47 \quad \text{余 } 1 = k_2 \end{array}$$

②小数部分

$$\begin{array}{lr} & 0.875 \\ \times & 2 \\ \hline & 1.750 \end{array} \quad \text{整数 } 1 = k_{-1}$$

$$
\begin{array}{r|l}
2 & 23 \quad 余 1 = k_3 \\
2 & 11 \quad 余 1 = k_4 \\
2 & 5 \quad 余 1 = k_5 \\
2 & 2 \quad 余 0 = k_6 \\
2 & 1 \quad 余 1 = k_7 \\
 & 0
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.750 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.500 \quad 整数 1 = k_{-2} \\
 & 0.500 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.000 \quad 整数 1 = k_{-3} \\
 & 0.000 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.000 \quad 整数 0 = k_{-4}
\end{array}
$$

③综合以上两步可知$(188.875)_{10} = (\mathbf{10111100.1110})_2 = (\mathrm{BC.E})_{16}$

(3)

①整数部分

$$
\begin{array}{r|l}
2 & 107 \quad 余 1 = k_0 \\
2 & 53 \quad 余 1 = k_1 \\
2 & 26 \quad 余 0 = k_2 \\
2 & 13 \quad 余 1 = k_3 \\
2 & 6 \quad 余 0 = k_4 \\
2 & 3 \quad 余 1 = k_5 \\
2 & 1 \quad 余 1 = k_6 \\
 & 0
\end{array}
$$

②小数部分

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.39 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.78 \quad 整数 0 = k_{-1} \\
 & 0.78 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.56 \quad 整数 1 = k_{-2} \\
 & 0.56 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 1.12 \quad 整数 1 = k_{-3} \\
 & 0.12 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.24 \quad 整数 0 = k_{-4}
\end{array}
$$

③综合以上两步可知$(107.39)_2 = (\mathbf{1101011.0110})_2 = (6\mathrm{B}.6)_{16}$

(4)

①整数部分

$$
\begin{array}{r|l}
2 & 174 \quad 余 0 = k_0 \\
2 & 87 \quad 余 1 = k_1 \\
2 & 43 \quad 余 1 = k_2 \\
2 & 21 \quad 余 1 = k_3 \\
2 & 10 \quad 余 0 = k_4 \\
2 & 5 \quad 余 1 = k_5 \\
2 & 2 \quad 余 0 = k_6 \\
2 & 1 \quad 余 1 = k_7 \\
 & 0
\end{array}
$$

②小数部分

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.06 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.12 \quad 整数 0 = k_{-1} \\
 & 0.12 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.24 \quad 整数 0 = k_{-2} \\
 & 0.24 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.48 \quad 整数 0 = k_{-3} \\
 & 0.48 \\
\times & 2 \\
\hline
 & 0.96 \quad 整数 0 = k_{-4}
\end{array}
$$

③综合以上两步可知$(174.06)_{10}=(10101110.0000)_2=(AE.0)_{16}$

[题 1.10]　写出下列二进制数的原码、反码和补码。

(1)$(+1011)_2$;(2)$(+00110)_2$;(3)$(-1101)_2$;(4)$(-00101)_2$。

解　(1)$(+1011)_2$ 的原码、反码、补码均为 01011。

(2)$(+00110)_2$ 的原码、反码、补码均为 000110。

(3)$(-1101)_2$ 的原码为 11101,反码为 10010,补码为 10011。

(4)$(-00101)_2$ 的原码为 100101,反码为 111010,补码为 111011。

[题 1.11]　写出下列带符号位二进制数(最高位为符号位)的反码和补码。

(1)$(011011)_2$;(2)$(001010)_2$;(3)$(111011)_2$;(4)$(101010)_2$。

解　(1)反码和补码均为 011011。

(2)反码和补码均为 001010。

(3)反码为 100100,补码为 100101。

(4)反码为 110101,补码为 110110。

[题 1.12]　用 8 位的二进制补码表示下列的十进制数。

(1)+17;(2)+28;(3)−13;(4)−47(5)−89;(6)−121。

解　(1)先将 17 化为二进制数的形式,再将二进制数表示为原码,再求出补码。

2 | 17	余 $1=k_0$	
2 | 8	余 $0=k_1$	$(17)_{10}$的 7 位二进制码为:$(0010001)_2$
2 | 4	余 $0=k_2$	加上符号位形成 8 位原码为:00010001
2 | 2	余 $0=k_3$	其反码为:00010001
2 | 1	余 $1=k_4$	其补码为:00010001
0		

(2)

2 | 28	余 $0=k_0$	
2 | 14	余 $0=k_1$	$(28)_{10}$的 7 位二值码为:$(0011100)_2$
2 | 7	余 $1=k_2$	$(+28)_{10}$的 8 位二值原码为:00011100
2 | 3	余 $1=k_3$	$(+28)_{10}$的 8 位反码为:00011100
2 | 1	余 $1=k_4$	$(+28)_{10}$的 8 位补码为:00011100
0		

(3)

2 | 13	余 $1=k_0$	$(13)_{10}$的 7 位二进制代码为:$(0001101)_2$
2 | 6	余 $0=k_1$	$(-13)_{10}$的 8 位二进制原码为:10001101
2 | 3	余 $1=k_2$	$(-13)_{10}$的 8 位二进制反码为:11110010
2 | 1	余 $1=k_3$	$(-13)_{10}$的 8 位二进制补码为:11110011
0		