全国高校考研学子的明智选择

考研交流互动平台：QQ群号 130531729

考研专业课真题必练（含关键考点点评）

——数字电路

研究历年真题是加分致胜的法宝

掌握核心考点是考试过关的关键

考研专业课真题研究组◎编写

刘家琪　郝　立　朱国春◎本书主编

北京邮电大学出版社

www.buptpress.com

全国高校考研学子的明智选择

考研专业课真题必练(含关键考点点评)
——数字电路

考研专业课真题研究组　编　写
刘家琪　郝　立　朱国春　本书主编

北京邮电大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书把全国50所高校历年研究生入学考试真题按高校主流教材的章节分类编排，对真题进行详细分析，并对相关知识点进行详尽的介绍。通过对大量真题的分类、分析和考点的理论链接，帮助考生熟悉考试内容，抓住考试的重点与难点，掌握考试中经常出现的题型和每种题型的解法，同时也帮助考生熟悉专家们的出题思路、命题规律，从而提高复习的效率和命中率。

本书具有真题丰富、考点全面、分析透彻、严谨实用等特点，非常适合考生使用，也可作为高等院校师生参考用书或培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

考研专业课真题必练：含关键考点点评. 数字电路 / 考研专业课真题研究组编写. -- 北京 ：北京邮电大学出版社，2013.10

ISBN 978-7-5635-3648-1

Ⅰ. ①考… Ⅱ. ①考… Ⅲ. ①数字电路—研究生—入学考试—自学参考资料 Ⅳ. ①TN79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 195722 号

书　　　名：考研专业课真题必练(含关键考点点评)——数字电路
著作责任者：考研专业课真题研究组
责 任 编 辑：满志文
出 版 发 行：北京邮电大学出版社
社　　　址：北京市海淀区西土城路10号(邮编：100876)
发　行　部：电话：010-62282185　传真：010-62283578
E-mail：publish@bupt.edu.cn
经　　　销：各地新华书店
印　　　刷：北京联兴华印刷厂
开　　　本：787 mm×1 092 mm　1/16
印　　　张：29.25
字　　　数：1213 千字
版　　　次：2013年10月第1版　2013年10月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-3648-1　　定　价：58.80 元

· 如有印装质量问题，请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

前　　言

随着科技的发展，一方面社会需要大量的高水平人才，另一方面社会竞争日益激烈，很多本科生难以找到一份理想的工作，因此考研成为很多学生的选择。据教育部统计的数据显示，2012年参加全国硕士研究生统一考试的人数为165.6万人，比去年增长6.9%，创历史新高。但是，研究生入学考试的深度、广度与难度都较高，试题综合性强，着重知识的运用，淘汰率较高。为了引导考生在较短时间内掌握解题要领，并顺利通过研究生入学考试，我们总结了将多年的教学经验，并在深入剖析近几年全国50余所著名院校研究生入学考试专业课试题的基础上，特别编写了这套《考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)》丛书。

■ 丛书简介

《考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)》丛书首批推出以下8本：

(1) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——操作系统

(2) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——数据结构

(3) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——微机原理与接口技术

(4) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——自动控制原理

(5) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——信号与系统

(6) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——数字电路

(7) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——模拟电路

(8) 考研专业课历年真题必练(含关键考点点评)——电路

■ 丛书特色

(1) 丛书摒弃了传统辅导书"内容简介→例题分析→习题"的模式编写，而是以"真题"为中心，以突出针对性与实用性来安排内容。

(2) 丛书直指考题，揭示命题规律，从而大大提高了考生们的解题能力、复习效率与应试能力。

(3) 精选前50所名校近三年试题(共150套)，按主流教材章节分类详解，方便考生同步复习。

(4) 试题分析过程中贯穿"关键考点点评"、"评注"、"拓展"、"注意"等特色段落，方便考生融会贯通。

(5) 浓缩考试内容，用言简意赅的语言精讲考试要点、重难点，便于考生理解记忆。

(6) 书末给出模拟试卷，并给出详细的解答，便于读者考前演练，自测提高。

■ 读者对象

本书以真题为纽带带动考点，应试针对性极强，特别适合考生在短时间内突破过关。同时，本书具有真题丰富、考点全面、分析透彻、严谨实用等特点，可作为高等院校师生参考或培训班的教材。

■ 本书作者

本书由长期从事相关课程的教学、考研辅导的一线老师编写，他们经验丰富、实力强。参与本书编写还有何光明、王珊珊、周海霞、卞晓晓、钱妍池、赵梅、汪中原、马宁、周汉、卜红宝、陈海燕、陈智、毛幸甜、卢振侠、郝小充。如有问题可通过邮箱与我们联系：bjbaba@263.net或者新浪微博互动：@北邮等考。祝你成功！

考研专业课真题研究组

目 录

第 1 章 逻辑代数基础

考情分析

本章的考题主要涉及逻辑代数中的数制和码制，逻辑函数的概念、表示方法、化简、证明等。需要重点理解和掌握：

- ☑ 常见的数制和码制
- ☑ 数制之间的相互转换方法
- ☑ 逻辑函数的基本概念、表示方法
- ☑ 逻辑运算
- ☑ 逻辑函数的化简
- ☑ 逻辑函数的证明

考点 1 数制和码制

■难度系数：★★

提示 主要考查逻辑代数中常用的数制和码制以及它们之间的相互转换。

【试题 1-1-1】（南京理工大学）

在下列代码中，属于循环码的是（　　）。

A. 2421BCD 码　　B. 8421BCD 码　　C. 余 3 码　　D. 格雷码

分析：格雷码具有循环和反射特性。

解答：D。

【试题 1-1-2】（南京理工大学）

在下列 4 个数码中，数值最大的是（　　）。

A. $(AF)_{16}$　　B. $(10101011)_2$

C. $(000110000111)_{8421BCD}$　　D. $(000111000110)_{格雷BCD}$

分析：$(AF)_{16}=175$，$(10101011)_2=(AB)_{16}<(AF)_{16}$，$(000110000111)_{8421BCD}=187$，$(000111000110)_{格雷BCD}$为无效码字。

解答：C。

【试题 1-1-3】（电子科技大学）

$11011_2=(\quad)_{余3码}=(\quad)_{Graycode}$

分析：自然二进制与余 3 码和格雷码的转换。

解答：$(11011)_2=1\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0=(27)_{10}$

根据 BCD 码表转换得$(27)_{10}=(01111111)_{Graycode}=(01011010)_{余3码}$

【试题 1-1-4】（浙江理工大学）

将二进制数$(1010101.0011)_2$分别转换成下列进制数：十进制数________，八进制数________，十六进制数

__________。

分析： 数制的转换。二进制转换成十进制数的转换方法是将二进制数符和位权均用十进制表示，然后按进制数进行运算，所得结果就是与二进制数等值的十进制数。将二进制转换成八进制数的方法是从小数点向左，把二进制整数按每3位一组从低位到高位分组；从小数点向右把小数部分按每3位一组分组，不足3位的补零，最后将每一组用等值的八进制数代替即可。将二进制数转换成十六进制的方法和二进制数转换成八进制数的方法类似，不同之处是分组时按每4位一组进行，最后每一组用十六进制数代替。

解答：

二进制转十进制：$2^6+2^4+2^0+2^{-3}+2^{-4}=85.185$

二进制转八进制：$(1\ 010\ 101.001\ 100)_2=(125.14)_8$

二进制转十六进制：$(101\ 0101.0011)_2=(55.3)_{16}$

【试题 1-1-5】（杭州电子科技大学数字电路）

$(36)_{10}=(\quad)_2=(\quad)_{8421BCD}$

分析： 十进制数向二进制数的转换基本步骤：

①将十进制整数除以2，取其余数作为二进制数的第0位，得到 b_0；

②将①步所得之商除以2，取余数作为二进制数的第1位 b_1；

③重复②步，记下每一步所得之余数，直到商为0。

8421BCD 根据常用 BCD 码编码表转换。

解答： $(36)_{10}=(100100)_2=(00110110)_{8421BCD}$

【试题 1-1-6】（杭州电子科技大学数字电路）

若 1101 是 2421BCD 码的一组代码，则它对应的十进制数是__________。

分析： 对照常用 BCD 码编码表可得 1101 对应十进制整数 7。

解答： 7。

【试题 1-1-7】（东北大学）

实现下面各进制数之间的转换：

$(37.25)_{10}=(\quad)_2=(\quad)_8=(\quad)_{16}=(\quad)_{8421BCD}$

分析： 数制转换。十进制数向二进制数的转换：整数转换采用基数除法，小数转换采用基数乘法。将二进制数转换成八进制的方法是从小数点向左，把二进制整数按每3位一组从低位到高位分组；从小数点向右把小数部分按每3位一组分组，不足3位的补零，最后将每一组用等值的八进制数代替即可。将二进制数转换成十六进制数的方法和二进制转换成八进制的方法类似，不同之处是分组时按每4位一组进行，最后每一组用十六进制数代替。8421BCD 码选用自然二进制码的前10个代码组成。

解答： 十进制转换为二进制，整数部分逆取余。

2 | 37 ………… 余数=1
2 | 18 ………… 余数=0
2 | 9 ………… 余数=1
2 | 4 ………… 余数=0
2 | 2 ………… 余数=0
1 ………… 余数=1

小数部分顺序取整，结果取 01。所以得到该题的答案为：

$(37.25)_{10}=(100101.01)_2=(45.2)_8=(25.4)_{16}=(00110111.00100101)_{8421BCD}$

【试题 1-1-8】（清华大学）

请分别用二进制和十六进制表示十进制数 107.65。

分析： 主要考查二进制、十进制和十六进制之间的相互转换，十进制转换成二进制整数部分采用除2取余法，小数部分采用乘2取整法。

解答： 可先将十进制数 107.65 转换成二进制数，然后再表示成十六进制。

先转换整数部分 107，用除2取余法：

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

故$(107)_{10}=(1101011)_2$，再转换小数部分 0.65，用乘 2 取整法：

$$
\begin{array}{rl}
0.65 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
1.30 & \cdots\cdots\text{整数部分}=1=k_{-1} \\
0.30 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
0.60 & \cdots\cdots\text{整数部分}=0=k_{-2} \\
\times\quad 2 & \\
\hline
1.20 & \cdots\cdots\text{整数部分}=1=k_{-3} \\
0.20 & \\
\times\quad 2 & \\
\hline
0.40 & \cdots\cdots\text{整数部分}=0=k_{-4} \\
\times\quad 2 & \\
\hline
0.80 & \cdots\cdots\text{整数部分}=0=k_{-5} \\
\times\quad 2 & \\
\hline
1.60 & \cdots\cdots\text{整数部分}=1=k_{-6}
\end{array}
$$

由于 0.65 不能用二进制准确表示，我们这里取 6 位有效数字，则$(0.65)_{10}\approx(0.101001)_2$。

因此，$(107.65)_{10}\approx(1101011.101001)_2$。

再将二进制表示转换为十六进制表示，只需将二进制数从低位到高位 4 位一组，代之以等值的十六进制数即可。

故$(0110\quad 1011.1010\quad 0100)_2=(6B.A4)_{16}$。

综上所述，十进制数 107.65 的二进制表示为 1101011.101001，十六进制表示为 6B.A4。

关键考点点评

(1) 数制

N 进制数即逢 N 进一，展开式形式为：

$$D=\sum k_i N^i \tag{1.1.1}$$

其中，k_i 是第 i 位的系数，N^i 是第 i 位的权。

常用数制有二进制、十进制、八进制和十六进制。

(2) 数制转换

N 进制-十进制：只需将 N 进制数按式(1.1.1)展开，各项数值按十进制相加即可。

十进制-二进制：整数部分，采用除 2 取余法；小数部分，采用乘 2 取整法。

二进制-八进制：只需将二进制数从低位到高位 3 位一组，代之以等值的八进制数。

二进制-十六进制：只需将二进制数从低位到高位 4 位一组，代之以等值的十六进制数。

【试题 1-1-9】（清华大学）

请分别以八进制和十六进制表示十进制数 76.83。

解答：首先将十进制数 76.83 转换为二进制数表示，采用上述的除 2 取余法和乘 2 取整法分别转换整数部分和小数部分，得：$(76.83)_{10}\approx(101100.110101)_2$（小数部分取了 6 位有效数字）。

将二进制数 3 位一组可得八进制数，4 位一组可得十六进制数：

$(101\ 100.110\ 101)_2=(54.65)_8$

$(0010\ 1100.1101\ 0100)_2=(2C.D4)_{16}$

故十进制数 76.83 的八进制表示为 54.65，十六进制表示为 2C.D4。

【试题 1-1-10】（清华大学）

$(001111110001.01011111)_{2421BCD}$表示的十进制数为________。

分析：2421BCD 码的每位权值依次为 2、4、2、1，依次展开即可得对应十进制数。

解答：将$(0011\ 1111\ 0001.0101\ 1111)_{2421BCD}$4 位一组按 2421 码对应的权值展开，可得其对应的十进制数为：$(0\times2+0\times4+1\times2+1\times1)=3$，$(1\times2+1\times4+1\times2+1\times1)=9$，$(0\times2+0\times4+0\times2+1\times1)=1$，$(0\times2+1\times4+0\times2+1\times1)=5$，$(1\times2+1\times4+1\times2+1\times1)=9$。

所以$(001111110001.01011111)_{2421BCD}$所表示的十进制数为 391.59。

关键考点点评

用 4 位二进制数表示 1 位十进制数的 0～9 十个状态的代码叫做二-十进制代码，简称 BCD 码。2421 码是 BCD 码中的一种恒权码，4 位数字的权值依次为 2、4、2、1。

【试题 1-1-11】（浙江大学）

用二进制补码法计算无符号减法 N_1-N_2，其中 $N_1=(DC)_{16}$，$N_2=(B5)_{16}$，写出完整的计算过程，结果用无符号 BCD 码表示。

分析：用补码计算时，N_1-N_2 可化为 $N_1+(-N_2)$，将减法运算转换成了加法计算。

解答：要计算 N_1-N_2，首先写出 $+N_1$ 和 $-N_2$ 的补码形式：

$+N_1=+(DC)_{16}=+(1101\ 1100)_2$，$(+\ 1101\ 1100)_{补}=0\ 1101\ 1100$（最高位 0 为符号位）

$-N_2=-(B5)_{16}=-(1011\ 0101)_2$，$(-\ 1011\ 0101)_{补}=1\ 0100\ 1011$（最高位 1 为符号位）

再将两个补码相加并舍去进位，可得：

$$\begin{array}{r} 0\ 1101\ 1100 \\ +\quad 1\ 0100\ 1011 \\ \hline 1\ 0\ 0010\ 0111 \end{array}$$

所以 $N_1-N_2=(0\ 0010\ 0111)_2=(39)_{10}=(0011\ 1001)_{BCD}$。

关键考点点评

二进制数的原码、反码和补码定义

1. 原码的定义：正数不变，负数将最高位变为 1。

①小数原码的定义 $[X]_{原}=\begin{cases}X,0\leqslant X<1\\1-X,-1<X\leqslant0\end{cases}$

例如：$X=+0.1011$，$[X]_{原}=01011$

$X=-0.1011$，$[X]_{原}=11011$

②整数原码的定义$[X]_{原}=\begin{cases}X,\quad 0\leqslant X<2^n\\2^n-X,-2^n<X\leqslant0\end{cases}$

2. 补码的定义。

①小数补码的定义：正数补码和原码相同，负数的补码就是将原码的二进制位按位取反后在最末位加上 1。

$[X]_{补}=\begin{cases}X,\quad 0\leqslant X<1\\2+X,\quad -1\leqslant X<0\end{cases}$

例如：$X=+0.1011$，$[X]_{补}=01011$

$X=-0.1011$，$[X]_{补}=10101$

②整数补码的定义 $[X]_{补}=\begin{cases}X,0\leqslant X<2^n\\2^{n+1}+X,-2^n\leqslant X<0\end{cases}$

3. 反码的定义：正数的反码和原码相同，负数的反码是原码除符号位按位取反。

①小数反码的定义 $[X]_{反}=\begin{cases}X,\quad 0\leqslant X<1\\2-2^{n-1}-X,\quad -1<X\leqslant0\end{cases}$

例如：$X=+0.1011$ $[X]_{反}=01011$

$X=-0.1011$ $[X]_{反}=10100$

②整数反码的定义 $[X]_{反}=\begin{cases}X,\quad 0\leqslant X<2^n\\2^{n+1}-1+X,\quad -2^n<X\leqslant0\end{cases}$

【试题 1-1-12】（华南理工大学）

求在何种数制中算术式 $\sqrt{41}=5$ 成立。

解答： 在六进制数中，$(41)_6=4\times6+1=(25)_{10}=5^2$，因此 $\sqrt{41}=5$ 在六进制数中成立。

【试题 1-1-13】（华南理工大学）

(1) 求与 $(1CE8)_{16}$ 等值的十进制数。

(2) 求与 $(436)_8$ 等值的 8421BCD 码。

(3) 求在哪一种数制中等式 $\sqrt{41}=5$ 成立。

解答： (1) $(1CE8)_{16}=1\times16^3+12\times16^2+14\times16^1+8\times16^0=(7400)_{10}$。

(2) $(436)_8=4\times8^2+3\times8^1+6\times8^0=(286)_{10}=(0010\ 1000\ 0110)_{8421BCD}$。

(3) 见【试题 1-1-12】。

【试题 1-1-14】（华南理工大学）

列表写出 $(+96)_{10}$ 和 $(-15)_{10}$ 的原码、反码和补码（含符号位取 8 位）。

分析： 先将十进制数化成二进制数。

解答： 首先将十进制数转换成二进制表示，$(+96)_{10}=(+1100000)_2$，$(-15)_{10}=(-1111)_2$，再根据定义就可写出：

$(+96)_{10}$：原码(01100000)，反码(01100000)，补码(01100000)。

$(-15)_{10}$：原码(10001111)，反码(11110000)，补码(11110001)。

【试题 1-1-15】（青岛海洋大学）

格雷码的特点是相邻两个码组之间有________位码元不同。

解答： 格雷码的特点是相邻两个码组之间有 1 位码元不同。

关键考点点评

格雷码是一种循环码，特点是相邻两个码组之间只有 1 位码元不同，0～9 对应的格雷码编码为：0000，0001，0011，0010，0110，0111，0101，0100，1100，1101。

【试题 1-1-16】（青岛海洋大学）

8421 码、2421 码等属于________代码。

分析： 本题主要考查 BCD 编码的概念。

解答： 8421 码、2421 码等属于 BCD 代码。

【试题 1-1-17】（中国科学院电子学研究所）

将十进制数 $(44.67)_{10}$ 转换为二进制数（取小数点后 4 位），结果为________。

分析： 十进制数与二进制数之间的转换，整数部分和小数部分分别转换。

解答： 用除 2 取余法和乘 2 取整法分别转换整数和小数部分，得结果为 101100.1010。计算过程略。

【试题 1-1-18】（中国科学院电子学研究所，2004 年）

十进制数 4097 的十六进制表示为________；十进制数 −128 的二进制补码表示为________；十进制数 23.5 的二进制表示为________。

解答： 十进制数 4097 转换成十六进制数，可以先转换成二进制，也可以直接采用除 16 取余法：

16 | 4097 ………… 余数 $=1=k_0$

16 | 256 ………… 余数 $=1=k_1$

16 | 16 ………… 余数 $=0=k_2$

16 | 1 ………… 余数 $=1=k_3$

0

故 4097 的十六进制数为 1001；十进制数 −128 的二进制表示为 −10000000，原码为 1 10000000，将原码取反加 1 得补码为 1 10000000；十进制数 23.5 的二进制表示为 10111.1。

【试题 1-1-19】（中国科学院）

将十进制数 0.8125 化成等值的二进制数。

分析： 十进制小数化成二进制数要采用乘 2 取整法。

解答： 十进制小数化成二进制数要采用乘 2 取整法，计算可得$(0.8125)_{10}=(0.1101)_2$。

【试题 1-1-20】（中国科学院）

计算$(1000.1)_2+(28.8)_{16}=(\quad)_{10}$。

分析： 先将所有数制化为统一的十进制数再进行运算。

解答： $(1000.1)_2=(8.5)_{10}$，$(28.8)_{16}=(40.5)_{10}$，故$(1000.1)_2+(28.8)_{16}=(8.5)_{10}+(40.5)_{10}=(49)_{10}$。

【试题 1-1-21】（东南大学）

一个十进制数 79.25 用 8421BCD 码表示为：

A. 01111001.00100101

B. 01001111.01000000

C. 10110000.10111111

D. 10110001.11000000

分析： 十进制数每位依次替换为 4 位 8421BCD 码即可。

解答： 8421BCD 码是用 4 位二进制数表示一位十进制数，且每 4 位二进制数的权值依次为 8、4、2、1。故将 79.25 中的十进制数字依次替换为 4 位二进制 8421 代码即可，7 替换为 0111，9 替换为 1001，2 替换为 0010，5 替换为 0101，可知正确答案为 A。

关键考点点评

0～9 的十进制数对应的 8421BCD 码值分别为：0000，0001，0010，0011，0100，0101，0110，0111，1000，1001。

【试题 1-1-22】（吉林大学）

将 10010010.10101000(5421BCD)转换成八进制数和余 3 码形式。

解答： 5421BCD 码也是 4 位代码表示一位十进制数，4 位代码的权值依次为 5、4、2、1。故$(10010010.10101000)_{5421BCD}=(62.75)_{10}=(76.6)_8$。求余 3 码可直接用 4 位余 3 码代码代替每位十进制数字，则十进制数62.75 对应的余 3 码为 10010101.10101000。

关键考点点评

0～9 的十进制数对应的余 3 码码值分别为：0011，0100，0101，0110，0111，1000，1001，1010，1011，1100。

【试题 1-1-23】（四川大学）

判断题：

(1) $(1100.1001)_2=(14.44)_8$

(2) $(377)_8=(011111111)_2$

(3) $(1100100)_2=(100)_{10}$

(4) $(CF)_{16}=(11011111)_2$

解答： (1) 二进制数转换成八进制数只需 3 位一组，替换为八进制代码即可。故$(1100.1001)_2=(001\ 100.100\ 100)_2=(14.44)_8$，正确。

(2) 八进制数转换成二进制只需将每个八进制数字用 3 位二进制代码替换即可。故$(377)_8=(011\ 111\ 111)_2$，正确。

(3) 二进制数转换成十进制数只需将二进制加权展开求和即可。故$(1100100)_2=1\times2^6+1\times2^5+1\times2^2=(100)_{10}$，正确。

(4) 十六进制数转换成二进制只需将每个十六进制数字替换为 4 位二进制代码即可。故$(CF)_{16}=(1100\ 1111)_2$，错误。

【试题 1-1-24】（四川大学）

某计数器的状态转换图如图 1.1.1 所示，它是________法计数器，采用________编码。

A. 十进制减，2421　　B. 十进制减，5421

C. 十进制加，5421　　D. 十进制加，8421

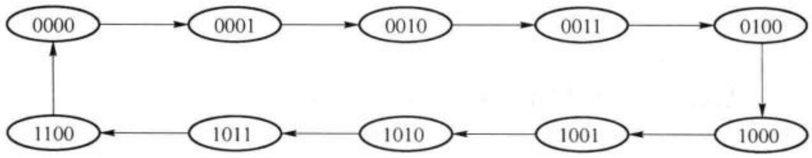

图 1.1.1

分析： 根据各种码制的定义和概念，不难看出该计数器采用的是 5421 编码，是加法计数器。

解答： 答案为(D)。

关键考点点评

现将常用的 BCD 编码列表如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 几种常见的 BCD 编码

十进制数	8421 码	余 3 码	2421 码	5421 码	5211 码	余 3 循环码	格雷码
0	0000	0011	0000	0000	0000	0010	0000
1	0001	0100	0001	0001	0001	0110	0001
2	0010	0101	0010	0010	0100	0111	0011
3	0011	0110	0011	0011	0101	0101	0010
4	0100	0111	0100	0100	0111	0100	0110
5	0101	1000	1011	1000	1000	1100	0111
6	0110	1001	1100	1001	1001	1101	0101
7	0111	1010	1101	1010	1100	1111	0100
8	1000	1011	1110	1011	1101	1110	1100
9	1001	1100	1111	1100	1111	1010	1101

【试题 1-1-25】 (北京理工大学)

(1) $(58.1)_{10}=(\quad)_{BCD}=(\quad)_{余3码}$；

(2) 什么是 BCD 码？实际上有多少 BCD 码？为什么？

解答： (1) 从表 1.1.1 中可以很容易看出 $(58.1)_{10}=(0101\ 1000.0001)_{BCD}=(1000\ 1011.0100)_{余3码}$。

(2) BCD 码即二-十进制代码(Binary Coded Decimal)，是一种用 4 位二进制数码表示 1 位十进制数的代码。在表示十进制数 0～9 时，可以有很多种不同的码制，常有的码制见表 1.1.1。

【试题 1-1-26】 (北京理工大学)

(1) 试写出十进制数 758 的 5421BCD 码；

(2) 将十进制数 55 转换成二进制数。

分析： 本题考查 5421BCD 码的概念以及十进制数和二进制数的转换。

解答： (1) 从表 1.1.1 中可以很容易看出 $(758)_{10}=(1010\ 1000.1011)_{5421BCD}$。

(2) 采用除 2 取余法，可以计算出十进制数 55 对应的二进制数为 110111。

【试题 1-1-27】 (北京大学)

对于二进制数 01011010，试将其转换为：(1)十六进制数；(2)十进制数；(3)八进制数。

分析： 二进制数 4 位一组可转换为十六进制，3 位一组可转换为八进制，每位按权展开即得十进制。

解答： (1) 将二进制数 4 位一组，替换为对应的十六进制代码，即可转换成十六进制数，$(01011010)_2=(5A)_{16}$；

(2) 将二进制数每位加权展开，求和即为十进制数，$(01011010)_2=(90)_{10}$；

(3) 将二进制数 3 位一组，替换为对应的八进制代码，即可转换成八进制数，$(01011010)_2=(001\ 011\ 010)_2=(132)_8$。

【试题 1-1-28】（北京大学）

$(11011101)_2$ 的反码与补码是什么？

解答： 根据反码和补码的定义，可得 $(11011101)_2$ 的反码为 10100010，补码为 10100011。

【试题 1-1-29】（北京大学）

十进制数－31 用 6 位原码表示为________，用补码表示为________。

解答： 首先将十进制数－31 转换为二进制数，用除 2 取余法，可得 $(-31)_{10}=(-11111)_2$，再根据反码和补码的定义，可得 $(-11111)_2$ 的 6 位原码为 111111，补码为 100001。

【试题 1-1-30】（重庆大学）

将十进制数 64.125 转换为二进制数（$e<10^{-8}$）、八进制数、十六进制数和 8421BCD 码。

解答： 首先将十进制数 64.125 转换成二进制数，$(64.125)=(1000000.001)_2$，然后就容易得出对应的八进制数为 100.1，对应的十六进制数为 40.2，8421BCD 码为 0110 0100.0001 0010 0101。

【试题 1-1-31】（重庆大学）

将十进制数 $(87.62)_D$ 转换为二进制数、十六进制数，误差 $\varepsilon<2^{-4}$。

分析： 本题考查十进制数和二进制、十六进制的转换，要求误差 $\varepsilon<2^{-4}$ 也即要求小数位数至少 4 位。

解答： 首先将十进制数 87.62 转换成二进制数，$(87.62)\approx(1010111.10011)_2$（此时误差 $\varepsilon<2^{-5}$），然后就容易得出对应的十六进制数为 57.98。

【试题 1-1-32】（北京科技大学）

十进制数 26.625 对应的二进制数为________；十六进制数 5FE 对应的二进制数为________。

分析： 十进制数整数和小数分别转换成二进制，十六进制转换成二进制只需每位数字用 4 位二进制代码代替即可。

解答： 将十进制数 26.625 转换成二进制数为 $(11010.101)_2$，十六进制数 5FE 各位用 4 位二进制代码代替可得其对应的二进制数为 0101 1111 1110。

【试题 1-1-33】（南京大学）

与 5421BCD 码 101000111100 对应的十进制数是__________。

分析： 将 4 位 5421 码分别代替成对应的十进制数字即可。

解答： 根据表 1.1.1，1010 对应十进制数字 7，0011 对应十进制数字 3，1100 对应十进制数字 9，故与 5421BCD 码 101000111100 对应的十进制数是 379。

【试题 1-1-34】（南京理工大学）

二进制 1101 对应的格雷码为（　　）$_{\text{格雷码}}$。

解答： 将二进制码转换为格雷码的方法是将二进制码的最高位不变，由最高位起两两位做异或运算，因此得到二进制数 1101 对应的格雷码表示为 1011。

关键考点点评

格雷码的最主要特性是任意相邻两数，只有一个位改变，二进制码转换成格雷码的方法：
(1) 二进制码之最高位即为格雷码之最高位；
(2) 二进制码之最高位起，两两位做异或运算，即是相对应之格雷码。

【试题 1-1-35】（南京理工大学）

$(1100)_{5421BCD}+(1000)_{\text{余3码}}=(\quad)_{8421BCD}$。

分析： 将 5421BCD 码和余 3 码都转换成十进制数再做运算，最后再转换成 8421BCD。

解答： 首先将 BCD 代码都转换为对应的十进制数再进行运算。$(1100)_{5421BCD}=9$，$(1000)_{\text{余3码}}=5$，故 $(1100)_{5421BCD}+(1000)_{\text{余3码}}=9+5=14=(0001\ 0100)_{8421BCD}$。

【试题 1-1-36】（合肥工业大学）

$(43.25)_D=(\quad)_B=(\quad)_H=(\quad)_{8421BCD}$

解答： 十进制数 43.25 转换成二进制数为 101011.01，再 4 位一组转换成十六进制数为 2B.4；用 8421BCD 码代替 43.25 中每位数字可得其对应的 8421BCD 码为 0100 0011.0010 0101。

【试题 1-1-37】（合肥工业大学）

(1) 二进制数$[10010111]_2$ 的十六进制数为________；

(2) 十进制数$[12.75]_{10}$的二进制数为________；

(3) 二进制数$[-1011011]_2$ 的补码为________。

解答：(1) 二进制数 4 位一组，替换为对应的十六进制数，故二进制数$[10010111]_2$ 的十六进制数为 97；

(2) 十进制数 12.75 转换成二进制数为 1100.11；

(3) 二进制数$[-1011011]_2$ 的原码表示为 11011011，故补码为 10100101。

【试题 1-1-38】（合肥工业大学）

(1) 二进制数$[10101011]_2$ 的十六进制数为________；

(2) 十进制数$[25.625]_{10}$的二进制数为________；

(3) 二进制数$[-1011000]_2$ 的补码为________；

(4) 十六进制数$[3B]_{16}$的十进制数为________。

解答：(1) AB

(2) 11001.101

(3) 1101000

(4) 59

【试题 1-1-39】（合肥工业大学）

(1) $(11.001)_2=(\quad)_{16}=(\quad)_{10}$；

(2) $(904)_{10}=(\quad)_{BCD}=(\quad)_{余3码}$。

分析：本题考查数制转换以及 BCD 码制的转换。

解答：(1) $(11.001)_2=(3.2)_{16}=(3.125)_{10}$；

(2) $(904)_{10}=(1001\ 0000\ 0100)_{BCD}=(1100\ 0011\ 0111)_{余3码}$。

【试题 1-1-40】（合肥工业大学）

(1) $(11001101011.1011011)_2=(\quad)_8=(\quad)_{16}$；

(2) $(762.75)_{10}=(\quad)_{16}$。

解答：(1) $(11001101011.1011011)_2=(3153.554)_8=(66B.B6)_{16}$；

(2) $(762.75)_{10}=(2FA.C)_{16}$。

【试题 1-1-41】（合肥工业大学）

(1) $(88)_{10}=(\quad)_2=(\quad)_{16}$；

(2) $(123.25)_{10}=(\quad)_{16}$。

解答：(1) $(88)_{10}=(1011000)_2=(58)_{16}$；

(2) $(123.25)_{10}=(7B.4)_{16}$。

【试题 1-1-42】（电子科技大学）

已知两数的二进制码分别为 $A=+(1011)_2$，$B=-(1101)_2$，试求：(1) $(A+B)_{补}$；(2) $(A*B)_{补}$。

分析：本题考查二进制的补码表示及运算。

解答：$A=+(1011)_2$ 的原码为 01011，补码为 01011；$B=-(1101)_2$ 的原码为 11101，补码为 10011。因此可得：

(1) $(A+B)_{补}=(01011+10011)=(11110)_{补}$；

(2) 补码乘法因符号位参与运算，可以完成补码数的"直接"乘法，而不需要求补级，A 和 B 的补码乘法运算过程如下：

$$\begin{array}{r}
(0)1\ \ 0\ \ 1\ \ 1 \\
\times\ \ (1)0\ \ 0\ \ 1\ \ 1 \\
\hline
(0)1\ \ 0\ \ 1\ \ 1 \\
(0)1\ \ 0\ \ 1\ \ 1\ \ \ \ \\
(0)0\ \ 0\ \ 0\ \ 0\ \ \ \ \ \ \ \ \\
(0)0\ \ 0\ \ 0\ \ 0\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \\
+\ 0(1)0\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \\
\hline
1\ \ 0\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 0\ \ 0\ \ 0\ \ 1
\end{array}$$

式中带括号的位具有负的位权值，即(1)=−1，(0)=0。运算结果可得$(A*B)_{补}=10111001$。

【试题 1-1-43】（电子科技大学）

设整数 X 的反码表示$(X)_{反}=1011$，试求将数值位扩展到 7 位时 X 的补码及原码。

分析： 本题考查二进制的原码、补码表示及数值扩展。

解答： 整数 X 的反码表示$(X)_{反}=1011$，则可看出 X 为一负数，将其进行数值扩展时高位补符号位。因$(X)_{反}=1011$，故$(X)_{原}=1100$，扩展到 7 位时$(X)_{原}=1111100$，则此时$(X)_{补}=1000100$。

关键考点点评

对于用补码表示的数，正数的符号扩展应该在前面补 0，而负数的符号扩展应该在前面补 1。

【试题 1-1-44】（电子科技大学）

(1) $(725)_D=(\quad)_B=(\quad)_H=(\quad)_G$；

(2) 真值为$(30.625)_D$ 的 8421BCD 编码为(　　)，其等值的二进制数的补码为(　　)，欲将其扩展成 16 位，则扩展后的补码为(　　)；

(3) 已知某二进制数的原、反、补码（不一定是这个顺序）为(10101)、(10110)、(11010)，则其中原码是(　　)，反码是(　　)，补码是(　　)。

解答： (1) $(725)_D=(1011010101)_B=(2D5)_H=(1110111111)_G$；

(2) 真值为$(30.625)_D$ 的 8421BCD 编码为(0011 0000.0110 0010 0101)；$(30.625)_D$ 化成二进制数为(11110.101)，因正数的原码、反码、补码都相同，故其等值的二进制数的补码为(011110.101)，欲将其扩展成 16 位，则扩展后的补码为(0000000000011110.10)；

(3) 由于某二进制数的原码、反码、补码（不一定是这个顺序）为(10101)、(10110)、(11010)，则可看出这是一个负数，根据原码、反码和补码的定义，补码是反码加 1，反码是原码除符号位取反，则可得则其中原码是(11010)，反码是(10101)，补码是(10110)。

【试题 1-1-45】（电子科技大学）

某十六进制数的等值二进制数的原码、补码、反码（不一定是这个顺序）分别是 101011010，101011011，110100101，该十六进制数为(　　)。

A. 5A　　B. −DAI　　C. A5　　D. −A5

分析： 同试题 1-1-38 的分析，可以得出 101011010、101011011、110100101 中 110100101 是原码，故该十六进制数为−A5。

解答： D。

【试题 1-1-46】（电子科技大学）

(1) $(11001101011.1011011)_2=(\quad)_{10}=(\quad)_{8421BCD}$。

(2) $(762)_{10}=(\quad)_2=(\quad)_{格雷码}$。

(3) 已知 N 的补码是 1.01101011，则 N 的原码是(　　)，N 的反码是(　　)，N 的真值是(　　)。

(4) 用反码表示符号数，8 位二进制码能表示十进制整数的个数是(　　)；用补码表示符号数，8 位二进制码能表示十进制整数的个数是(　　)。

分析： 本题考查数制转换、BCD 码以及二进制的原码、补码表示。

解答：

(1) $(11001101011.1011011)_2=(1643.7109375)_{10}=(0001011001000011.0111000100001001001101110101)_{8421BCD}$。

(2) $(762)_{10}=(1011111010)_2=(1110000111)_{格雷码}$。

(3) 已知 N 的补码是 1.01101011，则 N 的原码是(1.10010101)，N 的反码是(1.01101010)，N 的真值是(−0.10010101)。

(4) 用反码表示符号数，8 位二进制码能表示十进制整数的个数是(255)；用补码表示符号数，8 位二进制码能表示十进制整数的个数是(256)。

【试题 1-1-47】（电子科技大学）

下列几种说法中与 BCD 码的性质不符的是________。

A. 一组 4 位二进制数组成的码只能表示一位十进制数

B. BCD 码是一种人为选定的 0～9 十个数字的代码

C. BCD码是一组4位二进制数，能表示16以内的十进制数

D. BCD码有多种

分析： 根据BCD码(二-十进制代码)的定义，可知它只能表示0～9的十进制数，C是错误的。

解答： 答案C。

【试题1-1-48】（电子科技大学）

十进制数86的8421BCD码为________，余3码为________；$(11.25)_{10}$的二进制数为________，十六进制数为________。

解答： 查表1.1.1即可得十进制数86的8421BCD码为1000 0110，余3码为10111001；$(11.25)_{10}$的二进制数为1101.01，再4位一组可得十六进制数为B.6。

【试题1-1-49】（电子科技大学）

(1) $(101101011.101)_2=(\quad)_{10}=(\quad)_{8421BCD}$；

(2) $(876)_{10}=(\quad)_2=(\quad)_{格雷码}$；

(3) 已知纯小数N的二进制反码是1.0101010，则N的二进制原码是(　　)，N的二进制补码是(　　)，N的真值是(　　)。

解答： (1) $(101101011.101)_2=(363.625)_{10}=(0011\ 0110\ 0011.0110\ 0010\ 0101)_{8421BCD}$；

(2) $(876)_{10}=(1101101100)_2=(1011011010)_{格雷码}$；

(3) 若纯小数N的二进制反码是1.0101010，因反码是原码的除符号位按位取反，故N的二进制原码是(1.1010101)，补码是反码加1，故N的二进制补码是(1.0101011)，由于是符号位为1，故N的真值是(−0.71875)。

【试题1-1-50】（南京工业大学）

$(78)_{10}=(\quad)_2$，$(1011011)_2=(\quad)_{10}$，$(95)_{10}=(\quad)_{16}$，$(AC)_{16}=(\quad)_2$，$(78)_{10}=(\quad)_{8421BCD}$。

解答： $(78)_{10}=(1001110)_2$，$(1011011)_2=(91)_{10}$，$(95)_{10}=(5F)_{16}$，$(AC)_{16}=(172)_2$，$(78)_{10}=(0111\ 1000)_{8421BCD}$。

【试题1-1-51】（北京邮电大学）

写出十六进制数8A用余3码来表示的结果。

分析： 先化为十进制数，再替代为对应的余3码即可。

解答： 十六进制数8A对应的十进制数为138，故其用余3码表示为0100 0110 1011。

【试题1-1-52】（北京邮电大学）

若用格雷码0101表示十进制数3，1100表示十进制数5，表示十进制数4的格雷码是________。

分析： 本题考查格雷码的概念，按照格雷码的特点可分析得出答案。

解答： 由于格雷码的特点是相邻码元之间只有1位不同，因此表示十进制数4的格雷码应该和0101以及1100只有1位不同，因此表示十进制数4的格雷码是0100。

【试题1-1-53】（华东师范大学）

完成下列数制转换：

十进制数	二进制数	8421BCD码
47.38		
93		
	1011.01	
		11001.10011

注：若有小数，则取小数点后7位(BCD码除外)。

完成下列码制转换：

不同进制的数	二进制原码	二进制反码	二进制补码
$(0.35)_{10}$			
$(-1000100)_2$			
$(137)_8$			
$(-34)_5$			

注：括号外的数字表示进制，例$(0.35)_{10}$表示十进制数0.35。