飞思考试中心
Fecit Examination Center

研究生入学考试考点解析与真题详解

——数字电子技术

研究生入学考试试题研究组 主编
飞思教育产品研发中心 监制

飞思教育 FECIT-Education www.fecit.net

精编最新、最全的考研真题，知识更新

分类精析、精讲各个考点，收效更好

立体化辅导模式，效率更高

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

研究生入学考试考点解析与真题详解

——数字电子技术

飞思考试中心
Fecit Examination Center

研究生入学考试考点解析与真题详解

——数字电子技术

研究生入学考试试题研究组 主编
飞思教育产品研发中心 监制

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介

本书对全国 50 余所高校近几年研究生入学考试真题按主流高校指定考研教材的章节分类编排，并对真题进行详细分析，对相关知识点进行详尽的介绍。通过对真题的分类、分析和相关考点的理论链接，使考生能够熟悉考试的内容，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，同时也使考生熟悉专家们的出题思路、命题规律，从而提高应试复习的效率和命中率。本书最大特色是以“真题分析”为主线贯穿全书，以“考点点拨”、“理论链接”等特色段落为辅线，帮助读者巩固考试所涉及的重点与难点。

本书的特点为：

- 以真题为纽带，带动考点。本书的结构不是传统的“考点→例题→习题”，而是采用“真题→分析→考点”的方式。实践证明这种“将考点融入考题、以考题学习考点”的方式应试针对性极强，特别适合考生在短时间内突破过关。
- 真题分类编排，分析到位。本书将近 3 年真题按主流教材的章节分类编排，以利读者分类复习，专项攻克。所有真题均给出了详尽的分析，便于考生把握完整的解题思路，快速提升应试能力。

另外，本书还提供了 3 套全真样题，便于考生考前实战冲刺。

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

图书在版编目（CIP）数据

研究生入学考试考点解析与真题详解. 数字电子技术 / 研究生入学考试试题研究组主编.

北京：电子工业出版社，2008.9

（飞思考试中心）

ISBN 978-7-121-07238-3

I. 研… II.研… III.数字电路—电子技术—研究生—入学考试—自学参考资料 IV.G643

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 122690 号

责任编辑：张　帆

印　　刷：北京四季青印刷厂

装　　订：三河市万和装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编 100036

开　　本：850×1168　1/16　印张：26　字数：1190.6 千字

印　　次：2008 年 9 月第 1 次印刷

印　　数：5 000 册　　定　价：45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

编审委员会

丛书主编 何光明 吴 婷

本书主编 何 秀 应艳杰 杨帮华

本书主审 吴 金

编委名单（以姓氏笔画为序）

孔慧芳 王一非 王国全 王衍军 刘 伟 孙 坤 孙 虹

孙 涵 江 兵 祁 航 许 勇 许 娟 邢 肖 严云洋

何光明 何杨光 何 秀 何 涛 吴 金 吴 婷 吴 蕾

应艳杰 张 建 张建林 李千目 李 海 杨 明 杨帮华

杨 萍 汪志宏 陈玉旺 陈应松 陈 还 陈 智 单忆南

孟祥印 范荣钢 侯金龙 姚昌顺 姜萍萍 胡 邦 赵传申

骆 健 唐 萨 耿永才 钱阳勇 黄学海 温阳东 童爱红

葛武滇 董 图 廖春和 蔡 浩

出版说明

知己知彼　百战百胜

随着改革开放和现代化建设事业的需要，特别是“科教兴国”、“知识经济”等战略性措施日益广泛实施，国家机关、企事业单位及各行各业对高素质、高学历人才的需求量越来越大。同时，随着高等教育的大众化，本科人才越来越多，相当一部分大学毕业生不易找到理想工作，很多人希望取得更高的学历，以增强自己的竞争实力，因此，近年来“考研热”持续升温。研究生入学考试现已成为国内影响最大、参加人数最多的国家级选拔高层次人才的水平考试。

1. 编写目的

研究生入学考试与在校大学生的期中或期末考试相比，其深度、广度与难度大大增加，试题综合性强，着重知识的运用，竞争激烈，淘汰率高。同时，考研作为一种选拔性水平考试，试题规范，规律性很强，不少题型反复出现，把这些反复出现的试题整理归类，以节省考生宝贵的复习时间，对考生迎考大有帮助。飞思考试中心为了更好地服务于考生，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，我们组织了一批具有多年教学经验的一线教师，将他们多年的教学经验进行浓缩，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《研究生入学考试考点解析与真题详解》系列图书。

2. 本系列图书简介

《研究生入学考试考点解析与真题详解》系列图书首批推出以下 12 本：

（1）研究生入学考试考点解析与真题详解——操作系统

（2）研究生入学考试考点解析与真题详解——数据结构与算法设计

（3）研究生入学考试考点解析与真题详解——微机原理与接口技术

（4）研究生入学考试考点解析与真题详解——自动控制原理

（5）研究生入学考试考点解析与真题详解——信号与系统

（6）研究生入学考试考点解析与真题详解——高等代数

（7）研究生入学考试考点解析与真题详解——数学分析

（8）研究生入学考试考点解析与真题详解——数字电子技术

（9）研究生入学考试考点解析与真题详解——模拟电子技术

（10）研究生入学考试考点解析与真题详解——电路

（11）研究生入学考试考点解析与真题详解——机械原理与机械设计

（12）研究生入学考试考点解析与真题详解——硬件分册（数字逻辑、计算机组成原理、计算机系统结构）

3. 本系列图书特色

- **真题量大面广，最新、最全。**书中收集了近年来全国 50 余所著名院校研究生入学考试专业课试题，题量大、内容新，从而便于读者摸清考试新趋向，预测考点，紧跟考试动态。
- **以真题为纽带，带动考点。**本系列图书的结构不是传统的“考点→例题→习题”，而是采用“真题→分析→考点”的方式。实践证明这种**“将考点融入考题，以考题学习考点”**的方式应试针

对性极强，特别适合考生在短时间内突破过关。

- **真题分类编排，方便复习。**书中对将近几年 50 余所著名院校考研真题进行深入剖析，然后按主流高校指定考研教材的章节分类编排，从而有利于考生分类复习，专项攻克，同时也便于考生更好地理解和掌握考试的内容、范围及难度，便于考生把握命题规律，快速提升应试能力。
- **题型分析透彻，举一反三。**本系列图书重点定位在介绍解题方法与技巧上，不仅授人以“鱼”，更在于授人以“渔”。书中对例题进行细致深入的分析、完整的解答和点评扩展，能让考生达到触类旁通、举一反三之功效。
- **立体化辅导模式，提高效率。**以“真题分析”为主线贯穿全书，以“考点点拨”、“理论链接”等特色段落为辅线，帮助考生巩固考试所涉及的重点与难点。
- **名师精心锤炼，权威性强。**本系列图书由名师主笔，亲授解题技巧。内容全面翔实，文字表达简洁明了，层次清晰，结构严谨，特别突出解题方法，强调知识的综合与提高，导向准确。
- **考点浓缩精解，便于记忆。**将指定的考试内容进行浓缩，用言简意赅的语言精讲考试要点、重点和难点。
- **全真试题实战，自测提高。**书末均给出 3 套全真考研预测试卷，并附上详细的解答，包括分析、解答和注解，便于考生考前演练，自测提高。

4. 本书阅读指南

本书系统全面地分析了近几年数字电子技术考研题目的解题思路，并给出了翔实的参考答案，读者可以充分的了解各个学校考研题目的难度，查缺补漏，有针对性地提高自己的数字电子技术水平。本书共分 10 章。

第 1 章，逻辑代数基础。本章主要解答有关逻辑代数基础知识的真题，包括 3 个考点：数制和码制、逻辑函数及其表示方法、逻辑函数的化简与证明。

第 2 章，门电路。本章主要分析有关数字电子的各种基本门电路的相关知识考题，考点包括：半导体二极管和三极管的开关特性、基本 TTL 门电路、基本 CMOS 门电路、其他类型的门电路和其他类型的 TTL 电路。

第 3 章，组合逻辑电路。本章分析解答有关组合逻辑电路的知识，分成以下 3 个考点：组合逻辑电路的分析和设计方法、常用的组合逻辑电路、组合逻辑电路中的竞争冒险现象。

第 4 章，触发器。本章解答时序逻辑电路的基本组成单元——触发器的相关知识，包括各种触发器的逻辑功能及描述方法、触发器输出波形的判断、触发器组成的逻辑电路分析和设计 3 个考点。

第 5 章，时序逻辑电路。本章解答时序逻辑电路的分析和设计相关试题，考点包括：时序逻辑电路的分析、常用的时序逻辑电路、时序逻辑电路的设计。

第 6 章，脉冲波形的产生和整形。本章解答有关脉冲波形的产生和整形相关考题，分成 2 个考点：施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器、555 定时器的应用。

第 7 章，半导体存储器。本章解答存储器 ROM、RAM 相关的知识考题，考点包括：ROM、RAM 以及存储器容量的扩展、用存储器实现逻辑函数。

第 8 章，可编程逻辑阵列。本章解答可编程逻辑阵列如 PLD、FPGA 等知识考题，分成 2 个考点：可编程逻辑阵列的基本概念和特点、可编程逻辑阵列实现逻辑函数的分析和设计。

第 9 章，数一模和模一数转换。本章解答数字电子和模拟电子的相互转换知识考题，分成 D/A 转换器和 A/D 转换器 2 个考点。

第 10 章提供了三套模拟题，并给出详尽的分析解答，供读者考前实战演练、自测提高。

5．读者对象

本套丛书特别适合于希望在较短时间内取得较大收获的广大应试考生，也可作为各类研究生入学考试培训班的辅助教材，以及高等院校师生的教学参考书。

6．互动交流

读者的进步，我们的心愿。您如果发现书中有任何疑惑之处，请与我们交流。联系信箱：gmkeji@163.com。

7．关于作者

丛书由从事专业课第一线教学的名师分工编写。他们长期从事这方面的教学和研究工作，积累了丰富的经验，对考研颇有研究（其中大多数编写者多年参加研究生入学试题命题及阅卷工作）。本书由何秀、应艳杰、杨帮华任主编，吴金主审。同时感谢王立成、李倩如等同志的大力协助。另外参与这套丛书组织、编写、审校和资料收集等工作的还有（按姓氏笔画排名）：孔慧芳、王国全、江兵、许勇、许娟、严云洋、何光明、何杨光、吴金、吴婷、张建林、李千目、李海、杨明、杨萍、汪志宏、陈玉旺、陈智、范荣钢、姚昌顺、赵传申、骆健、钱阳勇、温阳东、童爱红、葛武滇等。

8．特别致谢

感谢电子工业出版社对这套书的大力支持，感谢为这套书出版中作出贡献与支持的各界人士。由于时间仓促，学识有限，书中不妥之处，敬请广大读者指正。

编委会

飞思教育产品研发中心

联系方式

咨询电话：（010）88254160　　88254161-67

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：http://www.fecit.com.cn　　http://www.fecit.net

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

目 录

第1章 逻辑代数基础

考点 1：数制和码制

考点点拨：主要考查逻辑代数中的常用的数制和码制以及它们之间的相互转换。

【试题 1-1-1】（清华大学，2001 年）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化，十进制转化成二进制的整数部分采用除 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 转化成二进制数，然后再表示成十六进制。

先转化整数部分 107，用除 2 取余法：

2 | 107 ………… 余数=1=k_0
2 | 53 ………… 余数=1=k_1
2 | 26 ………… 余数=0=k_2
2 | 13 ………… 余数=1=k_3
2 | 6 ………… 余数=0=k_4
2 | 3 ………… 余数=1=k_5
2 | 1 ………… 余数=1=k_6
0

故$(107)_{10}=(1101011)_2$

再转化小数部分 0.65，用乘 2 取整法：

0.65
× 2
1.30 ………… 整数部分=1=k_{-1}
0.30
× 2
0.60 ………… 整数部分=0=k_{-2}
× 2
1.20 ………… 整数部分=1=k_{-3}
0.20
× 2
0.40 ………… 整数部分=0=k_{-4}
× 2
0.80 ………… 整数部分=0=k_{-5}
× 2
1.60 ………… 整数部分=1=k_{-6}

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。

理论链接

（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 称为第 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 1-1-2】（清华大学，2002 年）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 取整法分别转化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 1-1-3】（清华大学，2003 年）$(001111110001.01011111)_{2421BCD}$ 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 $(0011\ 1111\ 0001.0101\ 1111)_{2421BCD}$ 四位一组按 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。

理论链接

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 1-1-4】（浙江大学，2003 年，2005 年，2006 年）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 $N_1-N_2=(0\ 0010\ 0111)_2=(39)_{10}=(0011\ 1001)_{BCD}$

理论链接

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

$$[X]_原=\begin{cases}X, & 0\leqslant X<1\\ 1-X, & -1<X\leqslant 0\end{cases}$$

例如：$X=+0.1011$，$[X]_原=01011$

$X=-0.1011$　$[X]_原=11011$

② 整数原码的定义

$$[X]_原=\begin{cases}X, & 0\leqslant X<2^n\\ 2^n-X, & -2^n<X\leqslant 0\end{cases}$$

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。

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

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

$$[X]_{反}=\begin{cases}X,\ 0\leqslant X<1\\2-2^{n-1}-X,\ \ -1<X\leqslant 0\end{cases}$$

例如：X=+0.1011　　$[X]_{反}$= 01011

X= − 0.1011　　$[X]_{反}$= 10100

② 整数反码的定义

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

【试题 1-1-5】（华南理工大学，2005 年） 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 1-1-6】（华南理工大学，2005 年）

（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 1-1-5】。

【试题 1-1-7】（华南理工大学，2006 年） 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，再参考【试题 1-1-4】的理论链接，即可得出答案。

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 1-1-8】（青岛海洋大学，2005 年） 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<u>　1　</u>位码元不同。

理论链接

格雷码是一种循环码，特点是相邻两个码组之间只有一位码元不同，0 ~ 9 对应的格雷码编码为：0000,0001,0011,0010,0110,0111,0101,0100,1100,1101。

【试题 1-1-9】（青岛海洋大学，2006 年） 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<u>　BCD　</u>代码。

【试题 1-1-10】（中国科学院电子学研究所，2003 年） 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<u>　101100.1010　</u>。计算过程略。

【试题 1-1-11】（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数，也可以直接采用除 16 取余法：

16	4097	……	余数=1=k_0
16	256	……	余数=0=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，将原码取反加一得补码为 1 10000000；

十进制数 23.5 的二进制表示为 10111.1。

【试题 1-1-12】（中国科学院，2005 年）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 1-1-13】（中国科学院，2006 年）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 1-1-14】（东南大学，2005 年）选择：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）。

理论链接

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 1-1-15】（吉林大学，2004 年）将 10010010.10101000（5421BCD）转换成八进制数和余三码形式。

解答：5421BCD 码也是 4 位代码表示 1 位十进制数，4 位代码的权值依次为 5、4、2、1。故$(10010010.10101000)_{5421BCD}=(62.75)_{10}=(76.6)_8$。

求余三码可直接用 4 位余三码代码代替每位十进制数字，则十进制数 62.75 对应的余三码为 1001 0101.1010 1000。

理论链接

0～9 的十进制数对应的余三码码值分别为：0011，0100，0101，0110，0111，1000，1001，1010，1011，1100。

【试题 1-1-16】（四川大学，2006 年）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三位一组，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八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数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 1-1-17】（四川大学，2006 年）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

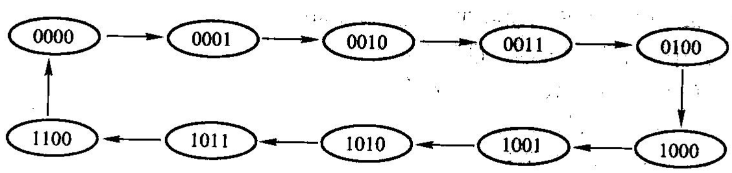

图 1.1.1

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（c）。

理论链接

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	余三码	2421 码	5421 码	5211 码	余三循环码	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 1-1-18】（北京理工大学，2004 年）

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

（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$(58.1)_{10}=(0101\ 1000.0001)_{BCD}=(1000\ 1011.0100)_{余3}$。

（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 1-1-19】（北京理工大学，2005 年）

（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：考查 5421BCD 码的概念以及十进制数和二进制数的转换，参考【试题 1-1-17】的理论链接。

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 1-1-20】（北京大学，2003 年）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数，3 位一组可转换为八进制数，每位按权展开即得十进制数。

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 1-1-21】（北京大学，2003 年）$(11011101)_2$的反码与补码是什么？

分析：参考【试题 1-1-4】的理论链接。

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 1-1-22】（北京大学，2004 年）十进制数–31 用六位原码表示为______，用补码表示为______。

分析：参考【试题 1-1-4】的理论链接。

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$(-11111)_2$的六位原码为 111111，补码为 100001。

【试题 1-1-23】（重庆大学，2004 年）将十进制数 64.125 转化为二进制数（$e<10^{-8}$）、八进制数、十六进制数和 8421BCD 码。

解答：首先将十进制数 64.125 化成二进制数，$(64.125)=(1000000.001)_2$，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 1-1-24】（重庆大学，2005 年）将十进制数$(87.62)_D$转化为二进制数、十六进制数，误差$\varepsilon<2^{-4}$。

分析：考查十进制数和二进制数、十六进制数的转换，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 化成二进制数，$(87.62)\approx(1010111.10011)_2$（此时误差$<2^{-5}$），然后就容易得出对应的十六进

制数为 57.98。

【试题 1-1-25】（北京科技大学，2005 年）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：十进制数整数小数分别化成二进制，十六进制化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 化成二进制数为$(11010.101)_2$，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 1-1-26】（南京大学，2004 年）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 对应的十进制数字是 7，0011 对应十进制数是 3，1100 对应十进制数是 9，故与 5421BCD 码 101000111100 对应的十进制数是 379 。

【试题 1-1-27】（南京理工大学，2004 年）二进制 1101 对应的格雷码为$(\quad)_{格雷}$；

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 对应的的格雷码表示为 1011。

理论链接

格雷码的最主要特性是任意相邻两数，只有一个位改变，二进码转换成格雷码的方法如下：
（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 1-1-28】（南京理工大学，2006 年）$(1100)_{5421BCD}+(1000)_{余3码}=(\quad)_{8421BCD}$

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

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

【试题 1-1-29】（合肥工业大学，2004 年）$(43.25)_D=(\quad)_B=(\quad)_H=(\quad)_{8421BCD}$

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 1-1-30】（合肥工业大学，2006 年）

（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）十进制数转 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 1-1-31】（合肥工业大学，2007 年）

（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 1-1-32】（合肥工业大学，2005 年）

（1）$(11.001)_2=(\quad)_{16}=(\quad)_{10}$；
（2）$(904)_{10}=(\quad)_{BCD}=(\quad)_{余3码}$。

分析：考查数制转换以及 BCD 码制的转换，参考【试题 1-1-17】的理论链接。

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 1-1-33】（合肥工业大学，2005 年）

（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 1-1-34】（合肥工业大学，2005 年）

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

（2）$(123.25)_{10}=(\quad\quad)_{16}$ 。

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

（2）$(123.25)_{10}=(7B.4)_{16}$。

【试题 1-1-35】（电子科技大学，2002 年）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：考查二进制的补码表示及运算，参考【试题 1-1-4】的理论链接。

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：

					(0)	1	0	1	1
				*	(1)	0	0	1	1
					(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	0	1	1	1	0	0	0	1

式中带括位的位具有负的位权值，即(1)= −1，(0)=0。运算结果可得$(A*B)_{补}=101110001$。

【试题 1-1-36】（电子科技大学，2002 年）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：考查二进制的原码、补码表示及数值扩展，参考【试题 1-1-4】的理论链接。

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$(X)_{补}=1000100$。

理论链接

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 1-1-37】（电子科技大学，2003 年）

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

（2）真值为$(30.625)_D$ 的 8421BCD 编码为（　　　），其等值的二进制数的补码为（　　　），欲将其扩展成十六位，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），欲将其扩展成十六位，则扩展后的补码为（0000000000011110.10）；

（3）由于某二进制数的原、反、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 1-1-38】（电子科技大学，2003 年）选择题：某十六进制数的等值二进制数的原、补、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 1-1-37】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：答案 D。

【试题 1-1-39】（电子科技大学，2004 年）

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

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

（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：考查数制转换、BCD 码以及二进制的原码、补码表示，参考【试题 1-1-4】的理论链接。

解答：

（1）$(11001101011.1011011)_2=(1643.7109375)_{10}=(0001011001000011.0111000100000100100110110101)_{8421BCD}$。

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

（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 1-1-40】（电子科技大学，2004 年）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 1 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，能表示十六以内的十进制数

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 1-1-41】（电子科技大学，2004 年）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 1-1-42】（电子科技大学，2005 年）

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

（2）$(876)_{10}=(\qquad)_2=(\qquad)_{Gray}$（即格雷码）；

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

（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 1-1-43】（南京工业大学，2004 年）

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

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 1-1-44】（北京邮电大学，2004 年）写出十六进制数 8A 用余三码来表示的结果。

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，故其用余三码表示为 0100 0110 1011。

【试题 1-1-45】（北京邮电大学，2005 年）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：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 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 1-1-46】（华东师范大学，2003 年，2004 年）填表：

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，则取小数点后七位（BCD 码除外）

完成下列码制转换