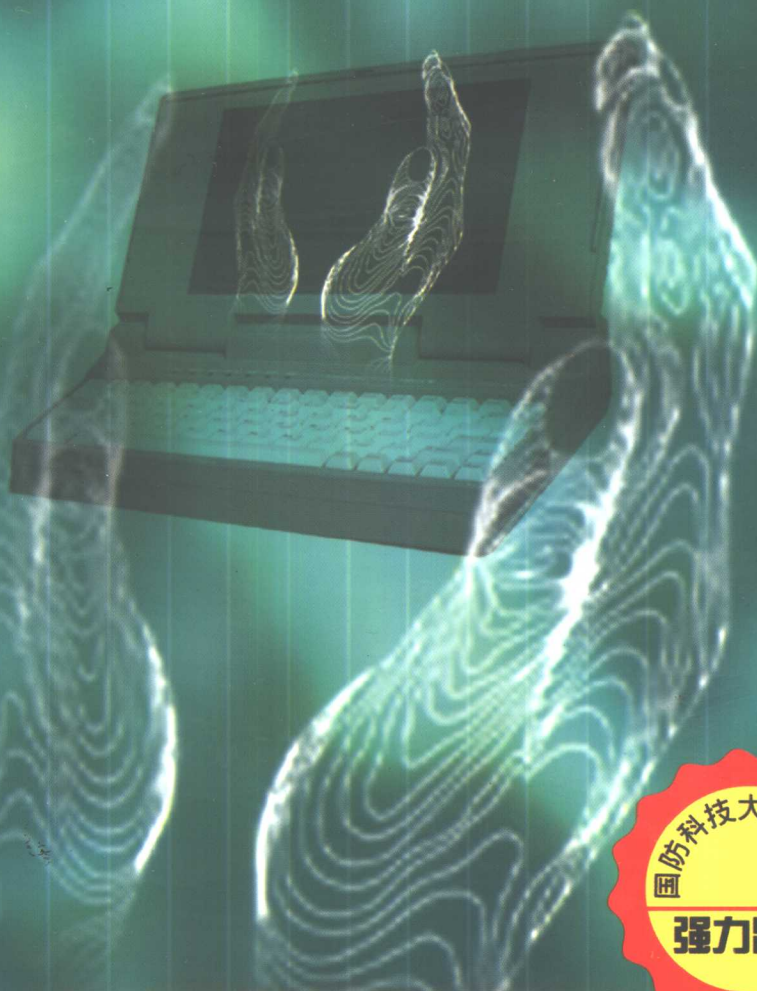


新世纪 理工科研究生入学考试指导丛书

典型题解析与实战模拟

微型计算机原理及其应用

◇ 邹逢兴 主编 ◇



新世纪
理工科研究生入学考试指导丛书

微型计算机原理及其应用

典型题解析与实战模拟

邹逢兴 主编
邹逢兴 陈立刚 李春 编写
史美萍 彭再求 李琦

国防科技大学出版社

内 容 简 介

本书根据教育部工科计算机基础课程教学指导委员会制定的课程基本要求和硕士研究生入学考试要求而编写。全书分为两部分。第一部分为解析篇,按微机原理与接口技术(计算机硬件技术基础)课程分为十一个单元,每单元给出了各知识点的教学要求和内容提要,从各重点院校近年来的考研试题中归纳出典型题型,并精选一些典型题进行了分析及详解,有解题思路和小结,每单元附有精选习题。第二部分为实战篇,分为模拟试卷(3套)、国防科技大学近4年考研试卷(4套)和其他重点院校考研试卷精选(8套)三个单元。书中为各单元精选习题、模拟试题和国防科技大学近4年考研试题提供了答案和必要的解题思路。

本书可作为报考理工科硕士研究生的考生在考前的复习用书,亦可作为大学本、专科学生学习课程的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理及其应用典型题解析与实战模拟/邹逢兴,陈立刚等编. —长沙:国防科技大学出版社, 2001.6

(新世纪理工科研究生入学考试指导丛书)

ISBN 7-81024-747-6

I. 微... II. ①邹... ②陈... III. 微型计算机-研究生-入学考试-自学参考资料 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 029120 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731) 4572640 邮政编码:410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

责任编辑:潘生 责任校对:唐卫威

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张:20 字数:462千

2001年6月第1版第1次印刷 印数:1—4000册

*

定价:30.00元

新世纪理工科研究生入学考试指导丛书

编审委员会

主任委员：

陈火旺(中国工程院院士、全国高校计算机专业教学指导委员会主任委员、国防科技大学教授)

副主任委员：

麦中凡(教育部工科计算机基础课程教学指导委员会副主任委员、北京航空航天大学教授)

侯文永(全国高校计算机专业教学指导委员会委员，上海交通大学电子信息学院副院长、教授)

委员：

屈婉玲(北京大学计算机系副主任、教授)

王广芳(国防科技大学教授)

陈松乔(中南大学教授)

宁 洪(全国高校计算机专业教学指导委员会委员兼秘书，国防科技大学计算机学院计算机科学与技术系主任、教授)

邹逢兴(国防科技大学教授)

策 划：

潘 生 张 静 石少平



新世纪来临，挑战和机遇共存。作为当代大学生和有志青年，当务之急是积累知识，培养能力，以备将来为祖国为人民服务，实现自身的理想和价值。因而，近年来高校“考研热”不断升温，引人关注。

为满足广大学生考研复习之需，更为了适应培养高素质高水平人才的形势，不少出版社出版了辅导学生深入学习课程的参考书，但多是关于数学、外语、政治等公共基础课的，针对各门专业课的指导书较少，精品更少。鉴于此，国防科技大学出版社经多方调研，全面规划，精心组织作者编写了这套旨在帮助学生学习各门专业课、提高考研应试能力的指导丛书。该套丛书具有以下几大特色：

（一）作者经验丰富，权威性强

本丛书的作者都是经悉心遴选，从事教学、科研、著书多年，某些是在全国有相当影响、所著的教材（或专著）在相应专业使用较广的资深专家教授。他们都是高校硕士或博士指导教师。他们在编写这套丛书时废寝忘食，躬行写作，将自己多年积累的经验、体会凝聚在字里行间，奉献给广大的读者，相信他们的辛勤劳动成果必然会对大家学习有关课程有极大帮助，这正是我们丛书编审委员会最感欣慰的。

（二）题目收集广泛，针对性强

这套丛书紧扣国家教育部制定的课程教学大纲和研究生入学考试要求，合理安排各书内容，条理清晰，详略分明，深入浅出，释疑去惑，并广泛搜集近年全国 20

余所重点高校或研究所考研试卷，加以分析、归纳、提高，使读者既能把握各门专业课程的全貌，又能抓住主脉络，领会其中的主要原理、方法，真正提高能力。

（三）突出实战模拟，操作性强

这套丛书中每本书分解析篇和实战篇。其中解析篇按章分提要、例题、习题、习题解答，分别讲清理论、分析各种解题技巧、提供练习和检验机会，使学生全面掌握课程的概念、原理、方法和技巧，学深、学透。实战篇，提供几份模拟题及其参考答案、多份重点高校近年考研试卷，供学生在课程考试或考研的前夕实景备战，以巩固复习成果，丰富考场经验，增强自信心。这样的结构安排极利于学生使用好本丛书。

国防科技大学出版社、丛书编审委员会和编写者共同努力，辛勤劳动，所有的书稿均经多次审定、修改，使这套丛书达到了较高的质量水平，相信本丛书必能为在书海中遨游的学子指点迷津，助他们踏上成功之路。

本丛书除了适合高校学生学习使用外，对广大的自学者、相关专业工程技术人员亦会有所裨益。

丛书编审委员会邀我为该书作序，谨寄数言，既是对这套丛书的郑重推荐，也是对该套丛书编写者的敬意。

陳大旺

2001年5月

前言

近几年来,在招收硕士研究生的高等学校和科研院所中,将“微机原理”类课程列入考研科目的单位、专业越来越多;与此同时,在报考各电类、非电类专业硕士生的考生中,选考“微机原理”类科目的人员也越来越多。这说明该门课程在社会上和人们心目中的地位与重视程度正与日俱增。这种现象与计算机应用的日益广泛和 IT 产业的飞速发展的大气候是相适应的。本书正是为了满足这部分考生考研复习的需要,作为国防科技大学出版社组织的“新世纪理工科研究生入学考试指导丛书”之一而编写的。当然,它的出版不仅为考研人员提供了一本实用的复习指导书,而且可为在校大学生和广大自考人员学习、掌握这门课的基础知识与精髓,提供一本不可多得的教学辅导书和自学指南。

本书分解析篇和实践篇两大部分。

解析篇从教育部高教司〔1997〕155 号文件中最新规定的计算机硬件技术基础课程基本要求出发,参考国内使用较广泛的几种相关教材和作者多年的教学实践经验,将课程内容分为 11 个单元,每单元又分为教学要求、内容提要、典型题型及例题精解、习题精选 4 部分。教学要求中对各单元涵盖的主要知识点分熟练掌握、正确理解和一般了解三个层次给出了基本要求,并明确指出了各单元的重点和难点;内容提要中对各单元的主要教学内容,特别是要求熟练掌握和正确理解的重要内容,进行了提要性说明和论述;典型题型及例题精解则是在认真分析国内二十余所重点大学近几年来考研试卷的基础上,归纳提出了各单元的典型考核题型,并针对主要题型和主要内容,每单元列举了约 20 道例题(其中多数都是各重点大学的实际考研试题)作了详解和分析讨论,以启迪读者的解题思路,帮助读者理解和掌握解题方法,进而加深对基本教学内容的理解和掌握;习题精选则为读者提供了每单元 20 道左右的典型习题,作为自我测试、自我检验用,且绝大部分习题都在书末给出了参考答案,难题还给出了必要提示。

实战篇分三个单元,共给出了 15 套具有实战意义的试卷,供读者参考和考前演练。其中第十二单元提供了 3 套模拟试卷及参考答案;第十三单元提供了国防科技大学近 4 年(1998~2001 年)的考研试卷及参考答案;第十四单元则从其他重点大学近几年的考研试卷中精选了 8 份供读者参考,其中多数典型试题的解答也已融会于解析篇各单元的例题精解中。

本书主要是基于下列几本在国内应用面较广的教材来组织和提要内容的:

(1) 邹逢兴：计算机硬件技术基础。高等教育出版社，1998 年，国家教委工科计算机基础课程系列教材；

(2) 邹逢兴等：计算机硬件技术及应用。国防科技大学出版社，1996 年，军队院校工科本科通用教材；

(3) 邹逢兴等：微型计算机硬件技术及应用基础（上、下册）。国防科技大学出版社，1997 年；（2001 年 1 月作为普通高等教育“九五”国家级重点教材出版时，改名为《计算机硬件技术及应用基础》（上、下册））；

(4) 周明德等：微型计算机系统原理及应用（上册，第三版）。清华大学出版社，1998 年；

(5) 戴梅萼：微型计算机技术及应用。清华大学出版社，1991 年；

(6) 郑志坚等：微型计算机原理及应用（第二版）。清华大学出版社，1995 年。

在此，向这些教材的作者表示感谢。

本书由邹逢兴、陈立刚、李春、史美萍、彭再求、李琦等人合作编写；邹逢兴教授任主编，提出全书编写提纲，负责全书的修改审定和统稿。由于作者水平和经验所限，书中错误难免，敬请读者及时指正。

编者

2001 年 6 月 于国防科技大学



解析篇

第一单元 微型计算机系统概论

1.1 教学要求	(1)
1.2 内容提要	(2)
1.2.1 微型计算机系统的三个层次	(2)
1.2.2 微型计算机系统的硬件结构	(2)
1.2.3 微机主要组成部分的结构及功能	(3)
1.2.4 微型计算机的运算基础	(4)
1.2.5 微型计算机的基本工作原理	(6)
1.2.6 高档微机中应用的现代先进计算机技术	(7)
1.2.7 微型系统性能的主要指标	(8)
1.3 典型题型及例题精解	(9)
1.4 习题精选	(11)

第二单元 微处理器和指令系统

1.1 教学要求	(19)
1.2 内容提要	(20)
2.2.1 Intel 系列微处理器	(20)
2.2.2 Intel 80486 微处理器体系结构	(22)
2.2.3 80486 的数据类型与寻址方式	(24)
2.2.4 80486 的指令系统	(27)
2.3 典型题型和例题精解	(28)
2.4 习题精选	(44)

第三单元 汇编语言程序设计

3.1 教学要求	(49)
----------------	------

3.2	内容提要	(50)
3.2.1	汇编语言程序结构与语句格式	(50)
3.2.2	伪指令语句	(51)
3.2.3	汇编语言基本结构程序设计	(52)
3.2.4	子程序设计与调用技术	(53)
3.3	典型题型与例题精解	(54)
3.4	习题精选	(69)

第四单元 存储器

4.1	教学要求	(74)
4.2	内容提要	(75)
4.2.1	存储器的基本知识	(75)
4.2.2	存储器芯片与 CPU 的接口特性	(76)
4.2.3	内存储器的构成原理	(77)
4.2.4	高速缓冲存储器与虚拟存储器的基本原理	(78)
4.2.5	80486 的存储器结构与存储管理	(79)
4.3	典型题型与例题精解	(80)
4.4	习题精选	(90)

第五单元 I/O 接口与总线

5.1	教学要求	(93)
5.2	内容提要	(94)
5.2.1	I/O 接口的基本功能和基本结构	(94)
5.2.2	I/O 端口的编址方式	(95)
5.2.3	I/O 同步控制方式	(96)
5.2.4	总线的基本概念	(97)
5.2.5	总线操作控制	(97)
5.2.6	80486 的基本总线操作时序	(99)
5.3	典型题型与例题精解	(99)
5.4	习题精选	(107)

第六单元 中断与中断控制

6.1	教学要求	(110)
6.2	内容提要	(111)
6.2.1	中断的基本概念	(111)
6.2.2	中断源的识别与判优	(112)
6.2.3	80X86CPU 的中断机制	(113)
6.2.4	8259A 可编程中断控制器	(114)

6.3 典型题型与例题精解	(117)
6.4 习题精选	(128)

第七单元 定时器/计数器电路

7.1 教学要求	(132)
7.2 内容提要	(133)
7.2.1 8254/8253 的内部结构与引脚功能	(133)
7.2.2 8254/8253 的工作方式	(133)
7.2.3 8254/8253 编程	(135)
7.3 典型题型和例题精解	(137)
7.4 习题精选	(146)

第八单元 并行接口与基本人机交互接口

8.1 教学要求	(148)
8.2 内容提要	(149)
8.2.1 并行接口和串行接口	(149)
8.2.2 简单的并行接口	(149)
8.2.3 可编程并行接口芯片 8255A	(149)
8.2.4 基本人机交互接口	(152)
8.3 典型题型与例题精解	(153)
8.4 习题精选	(167)

第九单元 串行通信接口

9.1 教学要求	(170)
9.2 内容提要	(171)
9.2.1 串行通信的基本概念	(171)
9.2.2 异步串行通信标准接口	(172)
9.2.3 可编程异步串行接口芯片 INS8250	(173)
9.3 典型题型与例题精解	(174)
9.4 习题精选	(186)

第十单元 模拟 I/O 接口

10.1 教学要求	(189)
10.2 内容提要	(190)
10.2.1 DAC 及其与 MPU 的接口	(190)
10.2.2 ADC 及其与 CPU 的接口	(192)
10.3 典型题型与例题精解	(195)
10.4 习题精选	(210)

第十一单元 微机在测控系统中

11.1 教学要求	(213)
11.2 内容提要	(214)
11.2.1 计算机测控系统概述	(214)
11.2.2 计算机测控系统的关键技术	(215)
11.3 典型题型与例题精解	(218)
11.4 习题精选	(224)
附：习题参考答案	(226)

实战篇

第十二单元 模拟试卷及参考答案

12.1 模拟试卷（一）	(242)
12.2 模拟试卷（二）	(247)
12.2 模拟试卷（三）	(250)
12.4 参考答案	(254)

第十三单元 国防科技大学近四年考研试卷 及参考答案

13.1 1998 年试卷	(261)
13.2 1999 年试卷	(265)
13.3 2000 年试卷	(268)
13.4 2001 年试卷	(273)
13.5 参考答案	(279)

第十四单元 其他重点院校考研试卷精选

14.1 北京邮电大学 1999 年试卷	(283)
14.2 北京航空航天大学 2000 年试卷	(286)
14.3 西安交通大学 2000 年试卷（一）	(289)
14.4 西安交通大学 2000 年试卷（二）	(293)
14.5 上海交通大学 2000 年试卷	(295)
14.6 南京航空航天大学 2000 年试卷	(296)
14.7 东南大学 2000 年试卷	(300)
14.8 湖南大学 2000 年试卷	(303)

解析篇

第一单元

微型计算机系统概论

1.1 教学要求

本单元是整门课程的重中之重。它所包含的内容不依赖于任何一种具体型号的计算机，它重点讲述了对所有计算机具有普遍适用性的的基本组成与工作原理。对本单元内容总的要求是应熟练掌握。对各知识点的具体教学要求如表 1.1 所示。

表 1.1 第一单元教学要求

知 识 点			基本要求			备 注
			熟 练 掌 握	正 确 理 解	一 般 了 解	
微机系统的三个层次			√	√		着重理解、熟练掌握三者的联系和区别
微型计算机系 统的硬件结构	冯·诺依曼结构		√	√		
	三总线结构		√			
微机主要组成部 分的结构及功能	微处理器	运算器	√			
		控制器	√			
		寄存器组	√			
	存储器		√			
	I/O 设备及接口		√			

续表 1.1

知 识 点		基本要求			备 注
		熟练掌握	正确理解	一般了解	
计算机的运算基础	数的表示方法	√	√		着重理解、熟练掌握计算机中各种数的表示方法和特点。
	计算机的运算	√	√		熟练掌握补码运算和溢出判别方法, 以及 BCD 运算和 BCD 调整方法
微型计算机的基本工作原理	计算机工作过程	√	√		
	指令与指令系统	√	√		
	指令结构	√	√		
	指令和程序的执行过程	√	√		
高档微机中应用的现代先进计算机技术	微程序控制技术		√		
	流水线技术	√	√		
	高速缓冲存储器技术	√	√		
	虚拟存储器技术	√	√		
	乱序执行技术			√	
	RISC 技术			√	
微机系统性能的主要指标		√	√		着重理解、熟练掌握字长、存储器容量、运算速度几个概念。

1.2 内容提要

1.2.1 微型计算机系统的三个层次

微处理器、微型计算机和微型计算机系统是微型计算机系统中从局部到全局的三个层次。单纯的微处理器不是计算机, 单纯的微型计算机也不是完整的计算系统, 它们都不能独立工作。只有微型计算机系统才是完整的计算系统, 才可以正常工作, 具有实用意义。

1.2.2 微型计算机系统的硬件结构

微型计算机从硬件结构看采用的基本上是计算机的经典结构——冯·诺依曼结构。其内涵为: ①硬件上由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成; ②数据和程序以二进制代码形式不加区别地存放在存储器中, 存放位置由地址指定, 地

址码也为二进制形式；③控制器是根据存放在存储器中的指令序列即程序来工作的，并由一个程序计数器（即指令地址计数器）控制指令的执行。控制器具有判断能力，能根据计算结果选择不同的动作流程。其程序运行是由指令流驱动的。

上述各部分硬件又是通过地址（AB）、数据（DB）和控制（CB）三大总线联系到一起的，故称为三总线结构。根据总线组织方法不同，又可分为单总线、双总线、双重/多重总线三类。

采用总线结构形式的优点是：可使微型计算机的系统构造更方便，并且具有更大的灵活性和更好的可扩充性、可维修性。

1.2.3 微机主要组成部分的结构及功能

微型计算机主要由微处理器（MPU）、存储器、I/O 接口和总线四部分组成。

1. 微处理器

微处理器是微型计算机的运算和指挥控制中心。不同型号的微型计算机，其性能的差别首先在于其微处理器性能的不同，而微处理器性能又与它的内部结构、硬件配置有关。但无论那种微处理器，其内部基本结构总是相同的，都由运算器、控制器和寄存器组三大部分，外加内部总线及缓冲器组成，每个部分又各由一些基本部件组成。

运算器主要由算术逻辑单元 ALU、累加器 ACC、累加锁存器、暂存器和标志寄存器 FR 等部件组成。其主要功能是完成各种算术运算和逻辑运算。

控制器主要由程序计数器 PC、指令寄存器 IR、指令译码器 ID、操作控制器 OC、堆栈指针 SP 和一组通用寄存器等部件组成，是整个微处理器的指挥控制中心。控制器的主要功能是：

- 按照程序逻辑要求，控制程序中指令的执行顺序；
- 根据指令寄存器中的指令码控制每一条指令的执行过程。

寄存器组实质上是微处理器的内部 RAM，可分为专用寄存器和通用寄存器两类。**专用寄存器**（含堆栈指针 SP、程序计数器 PC、标志寄存器 FR 等）的作用是固定的；**通用寄存器**可由程序员规定其用途，一般用于暂时存放需重复使用的某些操作数或中间结果。

对其中一些主要组成部件的功能与工作特点要重点掌握：

(1) 算术逻辑单元 ALU 和累加器 ACC

ALU 是运算器的核心，是一种以全加器为核心的具有多种运算功能的组合逻辑电路。用于完成各种算术、逻辑及移位运算。累加器 ACC 提供送入 ALU 的两个运算操作数之一，并存放运算后的结果。而操作结果的某些重要状态或特征则存于标志寄存器 FR，有些机器的 FR 中还存放控制处理器工作方式的控制标志和系统标志。

(2) 程序计数器 PC

程序计数器 PC 是维持微处理器有序地执行程序的关键性的、不可缺少的寄存器。它存放着下一条要执行的指令的存放地址。并能自动修改指向下一指令的存放地址。

(3) 指令寄存器 IR、指令译码器 ID 和操作控制器 OC

指令寄存器 IR 存放从存储器中取出的各条指令的操作码。指令译码器 ID 对 IR 中

存放的指令进行译码（分析），确定应该进行什么操作。操作控制器 OC 则依据指令译码器 ID 和时序电路的输出信号，产生执行指令所需的全部微操作控制信号，以控制计算机的各部件执行该指令所规定的操作。由于每条指令所执行的具体操作不同，所以每条指令都有一组不同的控制信号的组合，以确定相应的微操作序列。

(4) 堆栈和堆栈指针 SP

堆栈是一种先进后出的数据结构。它作为数据的一种暂存结构，一般主要用于中断处理和过程调用，并有硬件堆栈和软件堆栈之分。堆栈指针是用来指示栈顶地址的寄存器，用于自动管理栈区，指示当前数据存入或取出的位置。

2. 存储器

存储器又叫内存或主存，是微型计算机的存储和记忆部件，用以存放数据和程序。

内存是由一个个内存单元组成的，每个内存单元有两个属性：一是它对应有一个地址编码（二进制编码）；二是它所存放的内容，也是二进制编码。二者是完全不同的概念。内存单元的总数目叫**内存容量**。

微型机通过给每个内存单元规定不同地址编码来管理内存。CPU 对内存的操作分为读、写两种：从内存单元取数到 CPU 内部叫作**读操作**；从 CPU 内部送数到内存单元叫作**写操作**。进一步，内存又分为只读存储器（ROM）和随机读写存储器（RAM）两类。

3. 输入输出（I/O）设备的接口

I/O 设备是微机系统的必不可少的组成部分。与 CPU 相比，I/O 设备的工作速度较低，处理的信息从格式到逻辑时序一般不可能直接兼容。因此微型机与 I/O 设备间的连接与信息交换不能直接进行，而必需设计一个“接口电路”作为两者间的桥梁。I/O 接口电路也叫 I/O 适配器。

1.2.4 微型计算机的运算基础

1. 计算机中数的表示方法

(1) 机器数和真值

计算机中，无论数值还是数的符号，都只能用 0、1 来表示。通常专门用一个数的最高位作为符号位：0 表示正数，1 表示负数。这种在计算机中使用的、连同符号位一起数字化了的数，称为**机器数**。机器数所表示的真实值则叫**真值**。

(2) 有符号数的机器数表示方法

对有符号数，机器数常用的表示方法有原码、反码、补码三种。

①原码、反码、补码的最高位都是表示符号位。符号位为 0 时，表示真值为正数，其余位为真值。符号位为 1 时，表示真值为负数，其余位除原码外不再是真值：对于反码，需按位取反才是真值，对于补码，需按位取反加 1 才是真值。

②对于正数有： $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{反}} = [X]_{\text{补}}$ ；对于负数，三种编码互不相同。所以原码、反码、补码本质上是用来解决负数在机器中表示的三种不同的编码方法。

③二进制位数相同的原码、反码、补码所能表示的数值范围不完全相同，假定字长为 N 位，它们表示的真值范围分别为：

原码： $-(2^{N-1} - 1) \sim +(2^{N-1} - 1)$

反码: $-(2^{N-1}-1) \sim +(2^{N-1}-1)$

补码: $-2^{N-1} \sim +(2^{N-1}-1)$

④真值 0 的原码、反码均有两种不同的机器数表示形式, 而补码则只有一种表示形式。即:

$[+0]_{\text{原}} = 000 \cdots 0$ $[-0]_{\text{原}} = 100 \cdots 0$

$[+0]_{\text{反}} = 000 \cdots 0$ $[-0]_{\text{反}} = 111 \cdots 1$

$[+0]_{\text{补}} = [-0]_{\text{补}} = 000 \cdots 0$

(3) 数的定点和浮点表示

①定点表示

所谓定点表示法, 是指在计算机中所有数的小数点的位置人为约定不变。根据小数点约定位置的不同, 定点数有两种形式:

·定点 (纯) 整数: 约定小数点的位置固定在最低数值位之后。假定字长为 n , 则定点整数的表示范围为: $-(2^{n-1}-1) \sim 2^{n-1}-1$ 。

·定点 (纯) 小数: 约定小数点的位置固定在符号位之后。假定字长为 n , 则定点小数的表示范围为: $-(1-2^{-(n-1)}) \sim 1-2^{-(n-1)}$ 。

②浮点表示

当要处理的数是既有整数又有小数的混合小数时, 一般采用下列浮点格式表示:

阶附 J_f	阶码 J	数符 S_f	尾数 (也叫有效数) S
←——— 阶码部分 ———→		←——— 尾数部分 ———→	

其中阶码一般用补码定点整数表示, 尾数一般用补码或原码定点小数表示。相同位数的浮点数表示比定点数表示的数值范围要大得多。

(4) 无符号数的机器数表示方法

无符号数在计算机中通常有三种表示方法:

①位数不等的二进制码: 一般有 8 位 (字节)、16 位 (字) 和 32 位 (双字) 等。

②BCD 码: 用二进制编码表示的十进制数, 又分为压缩 BCD 码和非压缩 BCD 码。前者每位 BCD 码用 4 位二进制表示 (即分别用二进制数 0000 ~ 1001 表示十进制数 0 ~ 9), 一个字节表示二位 BCD 码; 后者每位 BCD 码用一个字节表示, 高 4 位总是 0000, 低 4 位是有效编码 (0000 ~ 1001)。

③ASCII 码: ASCII 码表示与非压缩 BCD 码表示很相似, 两者的低四位相同, 差别在于高四位, ASCII 码不是 0000, 而是 0011。

ASCII 码一般在输入、输出设备中使用, 而二进制码和 BCD 码则在运算、处理过程中使用。实际应用中, 常需要在几种码制之间进行转换。

2. 计算机的运算

(1) 补码运算及溢出判别

①模和有模的运算

模是计量器的最大容量。一个 n 位寄存器能够存放 2^n 个数, 它的模为 2^n 。