

21

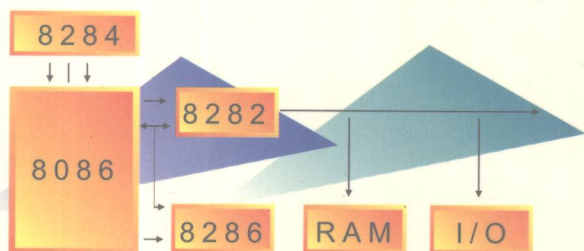
世纪通向研究生之路系列丛书

TP 36-44
2=2

考试要点 · 例题精解 · 实战习题

(第2版)

微型计算机原理



- 考研成功的阶梯
- 课程学习的帮手

武自芳 主编

常见题型解析及模拟题

西北工业大学出版社

21 世纪通向研究生之路系列丛书

微型计算机原理

常见题型解析及模拟题

(第 2 版)

武自芳 主编

武自芳 景 洲 原京亮 编

西北工业大学出版社

通向研究生之路系列丛书编委会

- 顾问** 戴冠中(西北工业大学校长,博士生导师,教授)
- 主任委员** 徐德民(西北工业大学原副校长,博士生导师,教授)
- 副主任委员** 孙 朝(陕西省学位委员会办公室主任)
- 王润孝(西北工业大学校长助理,教务处处长,教授)
- 冯博琴(西安交通大学教务处原副处长,教授)
- 韦全生(西安电子科技大学教务处副处长,副教授)
- 郑永安(西北工业大学出版社社长兼副总编,副编审)
- 委员** 史忠科 张畴先 王公望 葛文杰
- 刘 达 支希哲 范世贵 武自芳
- 丛书策划** 王 璐 张近乐

(陕)新登字 009 号

【内容简介】 本书是为了配合高校微型计算机原理(8086/8088)的教学而编写的。内容涉及计算机基础知识,半导体存储器,8086/8088 的基本组成、时序、指令系统、汇编语言程序设计及接口技术;对各部分的难点和重点进行较详细的论述,并用典型的解题实例对较难理解的内容进行分析讨论。旨在帮助读者拓宽思路,掌握解题方法,从而加深理解,灵活运用。为了使读者得到更多的练习机会,每章都给出了大量的习题并提供答案。书中还汇集了全国几所大学报考硕士研究生的试题及模拟题。本次修订在各章的重点和难点上下了功夫,补充了计算机中常用的编码形式,新型存储器及高速缓存,增加了不易掌握的例题及题解。

本书可作为报考有关专业硕士研究生的本科生或在职人员系统复习的参考书,也可作为本科生学习微型计算机原理课程的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理常见题型解析及模拟题/武自芳主编. 第2版. 西安:西北工业大学出版社,2001.1

(21世纪通向研究生之路系列丛书)

ISBN 7-5612-1096-5

I. 微… II. 武… III. 微型计算机—解题 IV. TP36-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 77022 号

*

©2001 西北工业大学出版社出版发行

(邮编:710072 西安市友谊西路 127 号 电话:8493844)

全国各地新华书店经销

西安向阳印刷厂印装

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:13.375 字数:314 千字

1999 年 1 月第 1 版

2001 年 1 月第 2 版第 4 次印刷

印数:20 001—30 000 册

定价:17.00 元

购买本社出版的图书,如有缺页、错页的,本社发行部负责调换。

面向 21 世纪, 社会对德才兼备的高素质科技人才的需求更加迫切。通过行之有效的途径和方法培养符合时代要求的优秀人才, 是摆在全社会尤其是高等学校、科研院(所)面前一项艰巨而现实的问题。

为了强化素质教育, 使大学生学有所长, 增强才智, 高等教育部门各有关单位对高等学校公共基础课、技术基础课到专业课的整个教学过程做了大量细致的工作。与之相配合, 不少出版社也相继出版了指导学生理解、领会教学内容, 增强分析、解决问题能力的辅导读物, 其中多数是关于外语、数学、政治等公共基础课的, 极大地满足了大学生基础课学习阶段相应的要求。但当学习技术基础课时, 学生们同样需要合适的参考书来帮助他们掌握课程重点和难点, 提高课程学习水平, 以及指导解题的思路和技巧, 乃至适应研究生入学考试的需求。不过, 这类读物目前比较少见。基于此, 西北工业大学出版社的同志们深入作者、读者之中, 进行调查研究, 在广泛听取意见的基础上, 组织数十位在重点大学执教多年, 具有较高学术造诣的一线教师, 经历两年, 精心编撰了这套旨在有效指导大学生学习技术基础课, 为课程学习、应试考研及以后

^① 邱关源——西安交通大学教授, 博士生导师。曾任第一、二届中国电工技术学会理论电工专业委员会副主任委员, 高等教育委员会工科电工课程教学指导委员会委员。

工作提供帮助的参考书。

该丛书所有书稿几经修改,并经同行专家审定。内容选材符合课程基本要求,并且重在对基本概念的启发、理解和提高读者分析问题的能力。我热情地向大家推荐这套丛书,希望它能对广大读者的学习有所帮助,更期望它能在强化素质教育、推动教学改革方面起到积极作用。

邱关源

1997年10月

随着经济建设的快速发展和科教兴国战略的实施,社会对高素质专业人才的需求更加迫切。崇尚知识,攻读学位,不仅是一种知识价值的体现,更是社会进步的标志。“考研热”已成为当今社会一道引人注目的风景线,成为莘莘学子乃至全社会关注的热点。

研究生入学考试是通向研究生之路上必过的一关。除了政治、英语、数学等公共基础课之外,技术基础课(专业基础课)和专业课也是必考的科目。为了配合全国各高校加强高素质、知识型人才的培养的需求,也为了给广大同学提供一套行之有效的、切合实际的考研指导用书,西北工业大学出版社精心策划和组织编写了《通向研究生之路系列丛书》,并于1997年9月陆续出版,至今已出版15种,基本涵盖了全国工院校所开设的技术基础课和拟选定的考研科目。

本丛书具有以下4大特点。

1. 选题新颖,独树一帜

该丛书站在新的视角,有针对性、有计划地推出整套工科技术基础课的学习用书,令人耳目一新。

2. 紧扣大纲,严把尺度

该丛书紧紧围绕国家教育部制定的教学大纲及研究生入学考试大纲,按照基础知识与提高解题技巧的主线,把握住内容的深浅程度,既保证课程学习时开卷有益,又能对复习应试行之有效。

3. 重视能力,提高技巧

该丛书严格遵从不管是课程学习还是考试,其最终目的都是为提高学生分析问题、解决问题的能力这一主旨,重在通过阐明基础要点及典型例题解析来引导学生识题、解题。

4. 选材得当,重点突出。

参加本丛书编写的作者均是从事教学工作多年的资深教师。在丛书内容的取舍、材料的选编及文字表达方面能更

胜一筹。因此,丛书内容得当,材料全而不滥,精而易懂,注释简明,解析扼要。

这套丛书的价值和生命,在时间的考验和市场的竞争中得到充分的证实。3年多来,从读者热忱的来函、来电和来访中可以看出,丛书不仅使广大报考硕士研究生的同学们深受裨益,而且对高校的教学改革起到了推波助澜的作用。基于此,在科学技术高速发展、高校基础课教材不断更新的今天,我们深感有责任、有义务,增新摒旧,扬长弥短,下大功夫,继续努力,使这套丛书日臻完美,以更好地为广大读者服务,为科技进步服务。

本次修订我们是在组织了资深作者,经过认真的讨论,多次的酝酿,在完成扎实的前期工作的基础上进行的。首先,对各分册第1版进行了精细、严格的审订;其次,在保持原有的结构严谨、重点突出、实用性强等特点的基础上,对部分内容予以删改、补充、更新;第三,为了配合当前高等学校注重培养高素质的知识型人才,拓宽基础知识面,加强基础理论的教学要求,修订时特别注意将科技发展中成熟的新技术予以补充;第四,与新修订的全国通用教材的内容相应配套,补充了例题或习题,有的分册增加了新的章节;第五,各个分册的附录部分都做了较大的变动,使读者不仅可以了解具体内容,而且为那些有志深造的读者提供有积累价值的资料。

本丛书的出版得到了多方面的支持和关心,陕西省学位委员会办公室、西安交通大学、西安电子科技大学、西北工业大学等单位的有关人士为本丛书的出版出谋划策,提出了许多建设性的意见。西安交通大学邱关源教授献身教育事业50余年,德高望重,学识渊博,他在百忙中为本丛书写了序,充分肯定了本丛书的价值。为此,我们一并表示衷心的感谢。

这套丛书现以《21世纪通向研究生之路系列丛书》的崭新面貌进入市场。它把丛书的作者、读者和出版者紧紧地联系在一起。在本套丛书第2版即将付梓之际,我们对辛勤耕耘在教学、科研第一线,将自己在实践中积累的知识无私奉献给社会、奉献给读者的各位作者老师表示衷心的感谢。我们坚信,修订后的这套丛书将为在书海中勤奋进取的同学们指引一条通向成功的捷径,也必将成为在知识海洋中遨游的学子们不断搏击,获取胜利的力量源泉。

丛书编委会

2000年5月

《微型计算机原理常见题型解析及模拟题》一书自1999年1月出版仅一年多的时间就连续印刷3次发行2万册。说明本书适应了科技发展的需要,有一定的应用价值。在此期间,作者也收到不少热心读者的来信,他们从各自不同的角度提出了鼓励、建议、希望,以及要求和意见,这些也是修订本书的动力之一。

本次修订,在书的章节及内容结构形式上并没有变动,主要在章节的重点和难点上下了功夫。补充了计算机中常用的编码形式、新型存储器及高速缓存,增加了不易掌握的例题及题解。对中断技术及接口技术中难于理解的问题进行了较详细和深入的剖析。对一些关键技术的原理与实现方法给予进一步的启发,使读者能深入理解、牢固掌握、灵活运用微机最主要的技术,从而能够在日新月异发展的计算机科学领域中更快地接受、熟悉、运用新的技术,并可产生触类旁通的效果。

本修订版由武自芳主编,负责全书的内容调整及统稿,并编写1,2,3,4,7,9章;景洲编写5,6章,并完成全书程序的调试工作;第8章和附录部分由武自芳和景洲共同完成。

由于编著者水平和经验所限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2000年8月于西安交通大学

微型计算机现已应用于国民经济的各个领域,微型计算机原理及应用也已成为工科院校一门必修课。为了满足报考相关专业研究生的读者进行系统复习的需要,也为帮助大学本科生及微型计算机原理的初学者学习和掌握本门课程的基础知识,特编写此书。

本书围绕国家教委关于微型计算机原理教学大纲的要求,参考了十几所高等学校电类和非电类专业计算机原理及应用的相关教材;照顾到电类和非电类专业学习本课程的基础和差异;并根据作者多年的教学实践和体会,对教学内容的重点和难点进行了较详细的论述;提供了涵盖面较宽的大量的例题和习题,同时对难度较大、难以理解的例题进行了讨论和分析,以帮助读者拓宽思路,加深理解并掌握解题方法。全书内容由四大部分组成。第一部分(第1章)是计算机的基础知识,主要介绍了计算机中应用的数制、码制及运算基础;第二部分(第4章)为半导体存储器,重点介绍了应用半导体存储器芯片构成具有一定容量的存储器的方法及半导体存储器的特点;第三部分(第2,3,5,6章)以 Intel 8086/8088 为核心,介绍了它的内部结构特点、外部引线、寻址方式及指令系统、汇编语言程序设计的方法、编程技术等;第四部分(第7,8,9章)为计算机接口技术,重点介绍了 Intel 8255, 8253, 8257 的结构及使用方法、中断技术及 A/D, D/A 转换技术等。

为了便于考研者进行自我检查,附录中给出了全国几所大学有关专业近年研究生入学考试试题及两套考研模拟题(包括答案),书末给出了各章习题参考答案。

全书共分九章。第1,2,3,4章由武自芳编写;第5,6章由原京亮编写;第7,8章由景洲编写;第9章由武自芳和景洲共同编写;试题与模拟题由武自芳与原京亮共同完成。全书由武自芳任主编,并统编全稿。

西安交通大学薛均义和冯博琴两位教授对本书的编写和出版非常关心,并提供了实际的帮助,在此表示诚恳的感谢。

由于编著者水平和经验所限,书中不足和错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

1998年8月于西安交通大学



1 计算机中的数制与码制	1
1.1 重点与难点	1
1.1.1 数的概念	1
1.1.2 计算机中常用的数制及其转换	1
1.1.3 计算机中常用的码制	2
1.1.4 补码的运算及溢出的判别	2
1.1.5 定点数与浮点数	3
1.1.6 BCD 编码及 ASCII 代码	3
1.2 例题精选	4
1.3 习题与思考题	9
2 8086/8088 微处理器的结构	11
2.1 重点与难点	11
2.1.1 总线接口部件 BIU	12
2.1.2 执行部件 EU	12
2.1.3 BIU 和 EU 的动作管理	12
2.1.4 8086/8088 的寄存器结构	12
2.1.5 8086/8088 的存储器及 I/O 组织	14
2.2 例题精选	16
2.3 习题与思考题	20
3 8086/8088 CPU 引脚功能、总线结构和时序	22
3.1 重点与难点	22
3.1.1 CPU 外总线的三态性	23
3.1.2 8086/8088 分时复用的引脚及功能	23
3.1.3 复位信号 RESET 的作用	24
3.1.4 8086/8088 的最小模式和最大模式	25
3.1.5 8086 的系统总线与时序	27
3.2 例题精选	28
3.3 习题与思考题	32

4 半导体存储器	34
4.1 重点与难点	34
4.1.1 存储器的分类	34
4.1.2 半导体存储器的性能指标	35
4.1.3 随机存取存储器	36
4.1.4 只读存储器 EPROM 和 EEPROM	37
4.1.5 高速缓冲存储器(Cache Memory)	39
4.2 例题精选	40
4.3 习题与思考题	47
5 8086/8088 的指令系统	49
5.1 重点与难点	49
5.1.1 8086/8088 的寻址方式	49
5.1.2 数据传送指令	50
5.1.3 算术运算指令	51
5.1.4 逻辑运算和移位指令	52
5.1.5 串操作指令	53
5.1.6 控制类转移指令	53
5.1.7 处理器控制类指令	54
5.2 例题精选	54
5.3 习题与思考题	59
6 8086/8088 汇编语言程序设计	63
6.1 重点与难点	63
6.1.1 汇编语言的语句格式	63
6.1.2 标号、变量及表达式	63
6.1.3 伪指令	64
6.1.4 分支程序设计	65
6.1.5 循环程序设计	65
6.1.6 子程序设计	66
6.1.7 宏指令、宏定义、宏调用	67
6.2 例题精选	67
6.3 习题与思考题	75
7 8086/8088 的中断系统	80
7.1 重点与难点	80
7.1.1 8086/8088 中断系统的组成	80
7.1.2 总线请求与回答	83

7.1.3 中断控制器 8259A	83
7.2 例题精选	86
7.3 习题与思考题	92
8 输入/输出方法及常用接口电路	94
8.1 重点与难点	94
8.1.1 基本概念	94
8.1.2 可编程的并行输入/输出接口 8255A	95
8.1.3 可编程定时/计数器 8253	96
8.1.4 可编程串行通信接口 8251A	97
8.1.5 DMA 控制器 8237A	100
8.2 例题精选	105
8.3 习题与思考题	112
9 数/模与模/数转换技术	117
9.1 重点与难点	117
9.1.1 数/模与模/数转换器的一般概念	117
9.1.2 D/A 转换器及其接口技术	117
9.1.3 A/D 转换器及其接口技术	118
9.2 例题精选	120
9.3 习题与思考题	125
附录 A 硕士研究生入学考试试题及模拟题	127
1 2000 年西安交通大学硕士研究生入学考试试题	127
2 2000 年西北工业大学硕士研究生入学考试试题	132
3 2000 年西安电子科技大学硕士研究生入学考试试题	134
4 1999 年北京邮电大学硕士研究生微型计算机原理入学考试试题	137
5 微型计算机原理及接口技术硕士研究生入学考试模拟题 I	141
答案	145
6 微型计算机原理及应用硕士研究生入学考试模拟题 II	147
答案	151
附录 B 各可编程接口器件的方式字	154
各章习题参考答案	161
参考文献	201

计算机中的数制与码制

- 计算机中常用的数制及其转换
- 计算机中常用的码制
- 补码的运算及溢出的判别
- 定点数与浮点数
- BCD 编码和 ASCII 代码

1.1 重点与难点

1.1.1 数的概念

数是客观事物的量在人头脑中的反映,可用不同的数制来量度。同一个量用不同的数制量度的结果不同。位置表示法是表示数的常用方法。这种表示法的特点是表示一个数时,不仅取决于组成该数的数字或符号,而且取决于它们所在的位置。我们将这些数字或符号所在位置的值称为“权”。在表示一个数的一组数字或符号中,相邻两位的高位权与低位权相比如果是个常数,此常数被称为基数。而各位数上的数字称为系数。系数的取值范围为小于基数的正整数。

1.1.2 计算机中常用的数制及其转换

在数的位置表示法中,基数取值不同便可得到不同进位制的表达式。设待表示的数为 N , 则

$$(N)_x = \sum_{i=-m}^n a_i x^i$$

式中, x 为基数。在计算机中常用的数制有二进制、八进制、十六进制和十进制,相应的 x 可取值为 2, 8, 16, 10。 a_i 为系数,可在 0, 1, $\dots$, $x-1$ 共 x 种数中任意取值。 n , m 为幂指数,均为正整数,分别表示数的整数位数和小数位数。

在计算机中广泛采用二进制数,这不仅因它只有 0 和 1 两个系数,还因为 0 和 1 用电路实现起来很方便。八进制和十六进制作为二进制的一种缩写形式便于表示。十进制数是日常生活中最常用的计数法,表示直观和方便。但如果编程时采用这种计数法,计算机必须进行转换。

在进行数制转换中,1 位八进制数相当于 3 位二进制数;1 位十六进制数相当于 4 位二进制数。它们之间的转换十分方便。而十进制数和二进制数的转换相对有难度。当十进制数转换为二进制数时,须将整数部分和小数部分分开。整数常采用“除 2 取余法”,而小数则采用“乘 2 取整法”。须注意的是十进制小数并不是都能用有限的二进制小数精确地表示,此时要根据

精度的要求来确定被转换的二进制位数。二进制向十进制的转换常采用权位值相加法。

1.1.3 计算机中常用的码制

计算机中常用的码制有原码、补码、反码及偏移码。它们均是用来表示负数的。因反码对计算机的结构有特殊要求,现已较少采用。偏移码主要用于模/数转换过程中,若被转换数须参加运算,则仍要转换为补码。因此须重点掌握原码和补码。设 x 为 n 位带符号二进制数,则

$$[x]_{\text{原}} = \begin{cases} x & x \geq +0 \\ 2^{n-1} - x & x \leq -0 \end{cases}$$
$$[x]_{\text{补}} = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 2^n + x & x \leq 0 \end{cases} \quad (\text{模为 } 2^n)$$

可以求证“0”的原码表示有“+0”和“-0”之分;而补码表示仅有一个“0”。负数 2^{n-1} 其补码仍为 2^{n-1} 。因此对一个 n 位二进制数,原码的表示范围为 $(-2^{n-1}-1) \sim (+2^{n-1}-1)$,而补码的表示范围为 $(-2^{n-1}) \sim (+2^{n-1}-1)$ 。

正数的原码、补码均和真值相等,而负数则须经过转换,求负数补码的方法可以有3种:①按定义求;②符号位保留不变,由原码变反码再加1;③根据②演变而来的快捷方法,即从最低位起(自右向左)到出现第一个1以前(包括第一个1),原码中的数不变,以后逐位取反,但符号位不变。

在计算机中,乘、除法运算常采用原码进行,但符号位必须按乘、除法的规则单独执行;而加、减法运算常采用补码,因为用补码进行加、减法运算时可以把数的符号也当作数值处理,既方便运算也简化了计算机的结构。

1.1.4 补码的运算及溢出的判别

补码的运算规则是

$$[x \pm y]_{\text{补}} = [x]_{\text{补}} + [\pm y]_{\text{补}} \quad (\text{模为 } 2^n)$$

该运算式中 x 和 y 可以是带符号数和不带符号数,关键是掌握好 $[y]_{\text{补}}$ 、 $[-y]_{\text{补}}$ 及 $[[y]_{\text{补}}]_{\text{补}}$ 的求法。其方法是:

$[y]_{\text{补}}$ 求法是将 $[y]_{\text{原}}$ 的符号位不变,其余各位变反加1。

$[-y]_{\text{补}} = [[y]_{\text{补}}]_{\text{变补}}$,即将 $[y]_{\text{补}}$ 各位(包括符号位)变反加1。或者先求 $[-y]_{\text{原}}$,再求 $[-y]_{\text{补}}$ 。

$[[y]_{\text{补}}]_{\text{补}} = [y]_{\text{原}}$ 。

掌握上述原则后,不仅可以把补码减法运算变为补码加法运算,而且可以把带符号数和不带符号数统一起来。计算机内部采用统一的方法处理。即加法可直接进行,减法用减数变补与被减数相加来实现。须注意的是,运算结果仍为补码,欲求真值须经过转换。

溢出判别:计算机在进行补码加法运算时,由于位数的限制会产生溢出。设计算机运算器可运算的字长为 n 位。当其运算数为带符号数时,第 n 位为符号位,其余 $n-1$ 位为数值位。例如,若 $n=8$,则可表示的带符号数为 $-2^{n-1} \leq x \leq 2^{n-1}-1$,即为 $-128 \sim +127$ 区间的数,如果运算结果超出这个范围,则将产生溢出,结果出错。溢出是由于数值位侵犯符号位造成的。显然,在两个同号数相加或两个异号数相减时才可能产生溢出。带符号数加、减运算时常采用双高位法判别溢出。在溢出的情况下,符号位的“1”和“0”已不能正确表示数的符号了。

当运算数为不带符号数时,因所有 n 位均表示数,显然仅在进行加法运算时才可能产生溢出,故以最高位是否产生进位来判别溢出。若进行的是减法,则可能产生负数(发生借位),故负数的符号是以是否产生借位来表示的。

1.1.5 定点数与浮点数

计算机中用二进制数表示实数的方法有定点法和浮点法两种。定点法表示的数,小数点在数中的位置是固定不变的,通常有两种,即定点整数和定点小数。前者是将小数点固定在最低数位之后,后者是将小数点固定在最高数位之前。在对小数点位置作出选择之后,运算中的所有数均应统一为定点整数或定点小数,在运算中不再考虑小数点问题。浮点法中小数点的位置是不固定的,用阶码和尾数来表示。通常尾数为纯小数,阶码为整数,尾数和阶码均为带符号数。尾数的符号表示数的正负;阶码的符号则表明小数点的实际位置。

采用定点数进行运算,直观方便,但表示数的范围有限。由于实际数值很少有都是小数或都是整数的,因此要选择好“比例因子”,所有的原始数据都用“比例因子”化为小数或整数,然后再参加运算。运算后又要用“比例因子”恢复实际值。“比例因子”的选取十分重要,若选择不当,则在运算过程中可能产生“上溢”(结果超过最大绝对值)或“下溢”(结果小于最小绝对值)。但在复杂运算过程中调整“比例因子”也是难免的。

采用浮点数进行运算,可以不考虑溢出,但浮点数四则运算较麻烦。浮点加、减运算要求小数点要对齐,即产生对阶运算。为保证数值本身在对阶过程中不发生变化,尾数必须移位(阶码加 1,尾数右移一位;阶码减 1,尾数左移一位),对阶时以大阶为基准。在浮点乘、除法运算时,要求被运算数必须是规格化的数,同时对运算结果也必须进行规格化处理。规格化数是指,如果尾数的绝对值小于 1 且大于等于 0.5,则采用原码编码的正、负数和采用补码编码的正数,其尾数的最高位为 1,而采用补码编码的负数,则尾数的最高位为 0。

1.1.6 BCD 编码和 ASCII 代码

计算机只能识别二进制数 0 和 1,因此在计算机中任何信息都是通过一定的编码实现的。BCD 码是用 4 位二进制数对十进制数进行编码,而 ASCII 代码则是用 7 位二进制数对字母、数字和符号进行编码。

BCD 码(Binary - Coded Decimal)是二进制编码的十进制数。4 位二进制数码有 16 种组合,原则上可任选其中 10 种作为十进制代码,分别代表 0~9 这 10 个数字。因此有 2421 码、格雷码、8421 码等。但常用的是比较直观的 8421BCD 码。它分别取 0000B~1001B 10 种代码表示 0~9 这 10 个十进制码。由于这种编码丢弃了 1010B~1111B 这 6 个数,因此在进行 BCD 码运算时比较麻烦。因为在计算机中,运算是按二进制数规则进行的。例如,进行加法运算,4 位二进制数“逢十六进一”,但 BCD 码则要求“逢十进一”。BCD 码运算的结果大于 9 而小于 16 时不会产生进位,就可能导致结果出错。因此对其运算结果必须采取修正措施,将 4 位二进制数的运算结果修正为 BCD 码结果。对加法运算,修正的原则是:

(1) BCD 码加法运算结果小于等于 9,不修正;若运算结果大于 9 但小于 16,则对其加 6 修正。

(2) 若运算结果向高位产生了进位(即结果大于等于 16),则对该位 BCD 码进行加 6 修正。