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

武自芳 主编

考研者

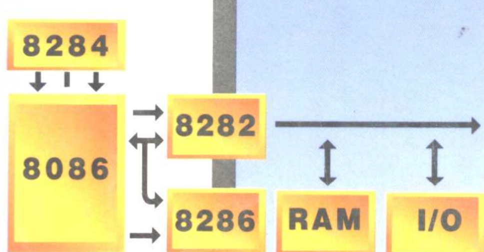
愿望成真的阶梯

大学生

知识汲取的源泉

自学者

闯关过隘的桥梁



理论提要 · 例题解析 · 模拟题

西北工业大学出版社

微型计算机原理常见题型解析及模拟题

（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。

本书可作为报考有关专业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。

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

武自芳　主编

责任编辑　王　璐

责任校对　钱丽力

*

（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

ISBN 7-5612-1096-5/TP・158

*

开本：787 毫米×1 092 毫米 1/16　印张：11.75　字数：287 千字

1999 年 1 月第 1 版　2000 年 3 月第 3 次印刷

印数：14 001—20 000 册　定价：15.00 元

前　言

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门课程的基础和差异；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 8255，8253，8237 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

通向研究生之路系列丛书编委会

序

● 邱关源*

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，进行市场调查研究，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

* 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。

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、应试考研及以后工作提供帮助的参考书。

该丛书首批推出9种，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

出版说明

近年来，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”已成为当今中国社会的一道引人注目的风景线，成为莘莘学子乃至社会关注的焦点和热点。

研究生入学考试是通向研究生之路的基石，考试成绩的高低是能否跨入研究生之门的主要依据。为了配合考生进行有效的复习，不少出版社围绕国家教委颁布的考试大纲，相继推出了众多的考研复习辅导书，其中尤以公共基础课（外语、数学、政治）的应考书最多。

事实上，研究生入学考试不仅包括外语、数学等公共基础课，技术基础课（专业基础课）和专业课也是必考科目。片面强调公共基础课，导致技术基础课及专业课考试失分，是众多报考者最终未能如愿的主要原因，此中技术基础课对考生影响尤甚。作为制约人才培养和成长的课程因素，加强技术基础课的学习，拓宽基础知识，已成为广大学生及教师共同的心声。

为了推动教学改革，弥补技术基础课学时短、内容多，学生难以在课堂内准确理解、全面接受教学内容之不足；更为了满足当今社会对基础扎实、专业面宽、动手能力强的人才的需求，促进大学生学有所长，早日成才，西北工业大学出版社策划和组织编写了通向研究生之路系列丛书。本丛书首批推出 9 种，所对应的 9 门课程是：自动控制原理、机械原理、材料力学、理论力学、模拟电子技术、数字电子技术、电工技术、电子技术、微型计算机原理。其余课程的指导书将陆续推出，届时将基本涵盖全国工科院校所开设的技术基础课和拟选定的考研要求科目。

本丛书具有如下特点：

1. 选题新颖，独树一帜

技术基础课历来不像外语、数学、政治等公共基础课一样受到出版者的重视，因而这方面的指导书凤毛麟角，学生很难找到一套系统的、全面的、富有针对性的参考书。该丛书站在新的视角，有计划地推出整套工科技术基础课学习用书，令人耳目一新，为之一振。

2. 紧扣大纲，严把尺度

该丛书紧紧围绕国家教委制定的教学大纲及研究生入学考试大纲，按照提高基础知识与解题技巧的主线，展开论述。丛书既巩固和加深学生对技术基础课重点、难点的理解，又重在为备考研究生提供有力的指导，即既要保证课程学习时开卷有益，又要对复习应考行之有效。

3. 重视能力，提高技巧

该丛书时刻牢记不管是学习还是考试其最终目的都是为了提高学生分析问题、解决问题的能力这一主旨，重在通过阐明基本要点及设定典型例题解析来引导学生识题、解题。丛书中所选例题均是历届课程结业考试及考研中出现过的试题，经精选、精编后，既避免了让学生陷入“茫茫题海”的窘地，又使学生在有限的时间内掌握大纲所规定的基本内容，提高自己的解题潜能，从而在课程考试及研究生考试中立于不败之地。

4. 选材得当，重点突出

参加本套丛书编写的均为从事教学工作多年的资深教师，他们既能把握住课程要求的脉博，又最了解学生的学习的状况和需求心态，因而在丛书内容的取舍，材料的选编及文字表达方面能更胜一筹。正因为如此，该丛书内容得当，材料全而不滥，精而易懂，注释简明，解析扼要，使学生乐于阅读，易于接受。

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。在此，我们一并表示衷心的感谢。

“通向研究生之路系列丛书”的出版不论是对大学生的课程学习还是对有关考研人员以及广大自学者来说无疑都是一个福音，我们衷心希望本丛书能帮助广大读者闯关过隘，获得课程考试或研究生入学考试的好成绩，我们也祝愿天下莘莘学子早日如愿以偿，大展鸿图！

丛 书 编 委 会

1999 年 1 月

目　录

1

计算机中的数制与码制

1.1 重点与难点

1.1.1 几个重要概念

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，…，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，一位八进制数相当于三位二进制数；一位十六进制数相当于四位二进制数。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"。需提及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，若被转换数需参

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

$$[x]_{原}=\begin{cases}x & (x\geqslant+0)\\ 2^{n-1}-x & (x\leqslant-0)\end{cases}$$

$$[x]_{补}=\begin{cases}x & x\geqslant0\\ 2^{n}+x & x\leqslant0\end{cases}$$

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，而负数则需经过转换，求负数补码的方法可以有三种：① 按定义求；② 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

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

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 $[y]_{补}$、$[-y]_{补}$ 及 $[[y]_{补}]_{补}$ 的求法。其方法是

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

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

$[[y]_{补}]_{补}=[y]_{原}$。

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。

需提及的是计算机进行运算时由于位数的限制，会产生溢出。带符号数加减运算时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正负。不带符号数则因所有位均表示数，而且仅在进行加法时才会产生溢出，故以最高位是否产生进位来判别溢出；若只进行减法，则可能产生负数，故其负数的符号是以是否产生借位来表示。

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。在对小数点位置做出选择之后，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。

定点法运算直观方便，但表示数的范围较小，不同的数运算时要考虑比例因子的选取，以防止溢出。浮点法运算时可以不考虑溢出，但浮点四则运算较麻烦，编程难度较高。因为浮点加减法运算需对阶(即为小数点对位，对阶时以大阶为基准)；浮点乘除法运算，为保证运算精度，必须将被运算数进行规格化处理。

这里需要掌握的是定、浮点数转换方法，对阶方法及规格化方法。

最后还要提及的是8421BCD码和ASCII码在计算机中应用十分广泛，而且也较重要。要求能够掌握。

1.2 例题精选

例 1.1 将十进制数 19，301，3910 分别转换为相对应的二进制数、八进制数及十六进制数。

解

2	19		
2	9	余数为 1	↑ 低位
2	4	余数为 1	
2	2	余数为 0	
2	1	余数为 0	
	0	余数为 1	高位

8	301		
8	37	余数为 5	↑ 低位
8	4	余数为 5	
	0	余数为 4	高位

16	3910		
16	244	余数为 6	↑ 低位
16	15	余数为 4	
	0	余数为 15(=F)	高位

转换结果分别为 19D=10 011 B；301 D=455Q；3 910 D=F46H。

此处需提及的是：

(1) 在十进制整数转换为二进制、八进制、十六进制数时采用的是除基数取余法。

(2) 在计算机中为了明确采用何种数制，相应数的末尾都要用相应符号说明。在本例中，D为十进制，B为二进制，Q为八进制，H为十六进制。而十六进制中从10～15的6个数常采用A～F表示，亦可用$\bar{0}$～$\bar{5}$表示。

(3) 八进制、十六进制和二进制之间的转换是非常简单的，分别按3位二进制数对应一位八进制数、4位二进制数对应一位十六进制数的关系转换即可。方法是以小数点为界，整数部分自右至左，小数部分自左至右，3位(八进制)或4位(十六进制)为一组，不足时补0。在本例中，10 011 B=23Q=13H；455Q=100 101 101 B=12 5H；F46H=1111 0100 0110 B=7506 Q。又如：1011.0110 1B=13.32 Q=B.68H。

例 1.2 将 0.687 5，0.156 25，0.656 25 转换为相应的二进制、八进制和十六进制数。

解

	整数	0.6875
高位		×2
	1	.3750
		×2
	0	.7500
		×2
	1	.5000
		×2
低位	1	.0000

	整数	0.15625
高位		×8
	1	.25000
		×8
低位	2	.00000

	整数	0.65625
高位		×16
	10	.50000
		×16
低位	8	.00000

转换结果分别为 0.6875D=0.1011B；0.15625D=0.12Q；0.65625D=0.A8H。

讨论

(1) 此处采用乘基数取整的方法进行转换。

(2) 二进制和八进制、十六进制之间的转换与例 1.1 相类似,但分组时则需自左至右,不足时在低位补 0。在本例中，0.1011B=54Q=B0H；0.12Q=0.001010B=28H；0.A8H=0.1010 1000B=0.52Q。

(3) 不是所有的十进制小数都有对应的二进制、八进制、十六进制小数。例如，0.734 所对应的二进制小数为 0.101110…B,无论如何都不可能得到一个最终结果,这是一大缺点。在此种情况下,要考虑对被转换数的精度要求。

(4) 当一个被转换数既有整数部分又有小数部分时,要把整数部分和小数部分分开,各自按自己的规律进行转换,然后把转换结果再拼接到一起。例如,把 301.6875 转换为二进制数时,301 应采用除 2 取余法，0.6875 则采用乘 2 取整法。最后得到

$$301.6875\text{D}=10010\ 1101.1011\text{B}$$

其他进制转换亦如此。

例 1.3 将二进制数 1101.101B,十六进制数 2AE.4H,八进制数 42.54Q 转换为十进制数。

解 将非十进制数转换为十进制数一般是按其定义展开为多项式,将系数与权用十进制表示,然后进行相应的四则运算即可得到运算结果。

$$1101.101\text{B}=2^3\times1+2^2\times1+2^1\times0+2^0\times1+2^{-1}\times1+2^{-2}\times0+2^{-3}\times1=$$
$$8+4+0+1+0.5+0+0.125=13.625\text{D}$$

$$2\text{AE}.4\text{H}=16^2\times2+16^1\times10+16^0\times14+16^{-1}\times4=512+160+14+0.25=$$
$$686.25\text{D}$$

$$42.57\text{Q}=8^1\times4+8^0\times2+8^{-1}\times5+8^{-2}\times4=34.6875\text{D}$$

例 1.4 用补码进行下列加法运算:(+33)+(+14)；(+33)+(−14)；(−33)+(+14)；(−33)+(−14)。

解 用竖式进行解答。

$$\begin{array}{rll} & 0010\ 0001 & [+33]_{补} \\ + & 0000\ 1110 & [+14]_{补} \\ \hline & 0010\ 1111 & [+47]_{补} \end{array} \qquad \begin{array}{rll} & 0010\ 0001 & [+33]_{补} \\ + & 1111\ 0010 & [-14]_{补} \\ \hline [1] & 0001\ 0011 & [+19]_{补} \end{array}$$

进位自动丢掉

$$\begin{array}{rll} & 1101\ 1111 & [-33]_{补} \\ + & 0000\ 1110 & [+14]_{补} \\ \hline & 1110\ 1101 & [-19]_{补} \end{array} \qquad \begin{array}{rll} & 1101\ 1111 & [-33]_{补} \\ + & 1111\ 0010 & [-14]_{补} \\ \hline [1] & 1101\ 0001 & [-47]_{补} \end{array}$$

进位自动丢掉

加法运算采用的是补码加法运算公式 $[x+y]_{补}=[x]_{补}+[y]_{补}$。

例 1.5 用补码进行下列运算：96－19；(－56)－(－17)。

解 令 x＝96；y＝19。

$[x]_{补}=[x]_{原}=0110\ 0000B \qquad [y]_{补}=[y]_{原}=0001\ 0011B$

$[-y]_{补}=1110\ 1101B$

$$\begin{array}{rll} & 0110\ 0000 & [x]_{补} \\ + & 1110\ 1101 & [-y]_{补} \\ \hline [1] & 0100\ 1101=[x-y]_{补} & =[x-y]_{原}=+77 \end{array}$$

进位自动丢掉

令 x＝－56；y＝－17。

$[x]_{原}=1011\ 1000B \qquad [y]_{原}=1001\ 0001B$

$[x]_{补}=1100\ 1000B \qquad [y]_{补}=1110\ 1111B$

$[-y]_{补}=0001\ 0001B$（求变补）

$$\begin{array}{rll} & 1100\ 1000 & [x]_{补} \\ + & 0001\ 0001 & [-y]_{补} \\ \hline 求 & 1101\ 1001=[x-y]_{补} & \\ 补 & 1010\ 0111=[x-y]_{原}=-39 & \end{array}$$

注意 本例和上例所用均为补码加减法运算公式$[x\pm y]_{补}=[x]_{补}+[\pm y]_{补}$。由于 y 本身为带符号数，故$[y]_{补}$可由$[y]_{原}$求得，这个过程称为求补；而$[-y]_{补}$是在$[y]_{补}$已知时求得的，称为求变补或求负。即对补码表示的数（无论是正数或是负数）求得其相应的用补码表示的负数（即原来是正数，求负后得到负数；原来是负数，求负后得正数）。这一概念务必清楚。

例 1.6 对下列带符号数进行运算，并用双高位法判断是否产生溢出：

(1) (＋90)＋(＋107)；　(2) (－110)＋(－92)；　(3) (＋45)＋(＋30)

(4) (－14)＋(－16)；　(5) (－117)＋(＋121)；　(6) (－12)＋(＋9)

解 运算方式仍采用补码加减法运算公式进行。

(1) ＋90＋(＋107)

$$\begin{array}{rll} & 0101\ 1010 & [+90]_{补} \\ + & 0110\ 1011 & [+107]_{补} \\ \hline 0 & 1100\ 0101 & \rightarrow -59 \end{array}$$

$c_s=0\ c_p=1 \quad p=c_s\oplus c_p=1$ 正溢出，结果出错

(2) $(-110)+(-92)$

$$\begin{array}{lll}
 & 1001\ \ 0010 & [-110]_{补} \\
+ & 1010\ \ 0100 & [-92]_{补} \\
\hline
1 & 0011\ \ 0110 & \rightarrow +54
\end{array}$$

$c_s=1\ \ c_p=0\qquad p=c_s\oplus c_p=1$ 负溢出，结果出错

(3) $(+45)+(+30)$

$$\begin{array}{lll}
 & 0010\ \ 1101 & [+45]_{补} \\
+ & 0001\ \ 1110 & [+30]_{补} \\
\hline
0 & 0100\ \ 1011 & \rightarrow +75
\end{array}$$

$c_s=0\ \ c_p=0\quad p=c_s\oplus c_p=0$ 无溢出，结果正确

(4) $(-14)+(-16)$

$$\begin{array}{lll}
 & 1111\ \ 0010 & [-14]_{补} \\
+ & 1111\ \ 0000 & [-16]_{补} \\
\hline
1 & 1110\ \ 0010 & \rightarrow -30
\end{array}$$

$c_s=1\ \ c_p=1\quad p=c_s\oplus c_p=0$ 无溢出，结果正确

(5) $(-117)+(+121)$

$$\begin{array}{lll}
 & 1000\ \ 1011 & [-117]_{补} \\
+ & 0111\ \ 1001 & [+121]_{补} \\
\hline
1 & 0000\ \ 0100 & \rightarrow 4
\end{array}$$

$c_s=1\ \ c_p=1\quad p=c_s\oplus c_p=0$ 不溢出，结果正确

(6) $(-12)+(+9)$

$$\begin{array}{lll}
 & 1111\ \ 0100 & [-12]_{补} \\
+ & 0000\ \ 1001 & [+9]_{补} \\
\hline
0 & 1111\ \ 1101 & \rightarrow [-3]_{补}
\end{array}$$

$c_s=0\quad c_p=0\ \ p=c_s\oplus c_p=0$ 不溢出，结果正确

讨论

(1) 本例采用双高位法判别溢出。其中，c_s 表明最高位（符号位）的进位情况；c_p 表明最高数值位的进位情况，当有进位时为 1，当无进位时为 0；判别式 p 对二者进行异或运算，即 $p=c_s\oplus c_p$，当其为 1 时，表示溢出，当其为 0 时，表示不溢出。

(2) 很明显，溢出的情况仅发生在两个正数相加，其和大于 2^{n-1}，或两个负数相加其和的绝对值大于 2^{n-1}，其他情况不会发生溢出。

(3) 当两数相减时，其溢出情况的判别可归于上述六种情况。即减数变补与被减数相加后，若 c_s 和 c_p 同号（同为 0 或 1），则无溢出，当 c_s 和 c_p 异号时（01 或 10）才发生溢出。

例 1.7 不带符号数的运算。用补码进行下列运算：

(1) 129－79；(2) 79－129

解