高等学校电子信息类规划教材辅助教材

《微型计算机原理（第五版）》学习指导

乔瑞萍　姚向华　编著

西安电子科技大学出版社
http://www.xduph.com

高等学校电子信息类规划教材辅助教材

《微型计算机原理(第五版)》学习指导

乔瑞萍　姚向华　编著

西安电子科技大学出版社
2009

内 容 简 介

本书为教材《微型计算机原理(第五版)》(姚燕南、姚向华、乔瑞萍编著，西安电子科技大学出版社出版)的学习配套用书。本书对教材第1～9章作了要点、难点和重点分析，通过分析，帮助学生加深对课本的理解，并对书中的绝大部分习题与思考题作了解答。此外，还增添了一些自测题(第1～3章、第5～9章给出了参考答案)，以供学生检查对知识点掌握的程度。书末附录给出了两套考题及其参考答案。

本书可作为高等学校非计算机专业“微型计算机原理(16/32 位机)及接口技术”课程的教学参考书与学习指导书，也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

《微型计算机原理(第五版)》学习指导/乔瑞萍，姚向华编著. —西安：西安电子科技大学出版社，2009.4

高等学校电子信息类规划教材. 辅助教材

ISBN 978－7－5606－2193－7

Ⅰ. 微… Ⅱ. ① 乔… ② 姚… Ⅲ. 微型计算机—高等学校—教学参考资料 Ⅳ. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 211768 号

策　　划　夏大平

责任编辑　夏大平

出版发行　西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电　　话　(029)88242885　88201467　邮　编　710071

网　　址　www.xduph.com　　电子邮箱　xdupfxb001@163.com

经　　销　新华书店

印刷单位　西安文化彩印厂

版　　次　2009 年 4 月第 1 版　2009 年 4 月第 1 次印刷

开　　本　787 毫米×1092 毫米　1/16　印　张　12.625

字　　数　294 千字

印　　数　1～4000 册

定　　价　20.00 元

ISBN 978－7－5606－2193－7/TP • 1121

XDUP 2485001-1

前　言

随着计算机技术的不断发展，“微机原理与接口技术”这门课程的教材也在不断更新。

《微型计算机原理(第五版)》一书是在原电子工业部 1996～2000 年全国电子信息类专业规划教材——《微型计算机原理(第四版)》的基础上作了重大修改而形成的。第五版与第四版相比，增加了不少 80X86 的新知识，因而难度也相应增加。例如：指令系统及汇编语言程序设计等章节增添了大量实例；半导体存储器、中断处理、输入/输出接口技术及微机系统等章节对过去传统写法作了大胆修改，取材较新，实用性强。

为了配合《微型计算机原理(第五版)》的教学，我们编写了这本学习指导书。在编写过程中，我们基于多年的教学实践经验，对本书各章节的要点、难点和重点做了详细的分析，并对典型例题及习题的解题过程给出了示范，目的在于帮助学生深入掌握基本概念和解题思路，加深对教学内容的理解。同时，考虑到“微机原理与接口技术”是一门实践性很强的课程，要求学生不仅会做习题，还应该能熟练上机解决实际问题。为此，本学习指导书的多数程序都在高版本 MASM6.11 汇编下上机调试通过，目的在于启迪学生思维，教授学生亲自动手的能力，激发学生的学习兴趣，使学生牢固掌握教材内容，并学以致用。为了拓宽学生学习的思路，我们收集了大量习题及试题，精选后给出了一些自测题。学生在认真学习各章内容并扎实掌握好习题、例题的解题思路后，这些自测题是不难得到答案的。考虑到第 10 章的内容属于了解的内容，该章后“习题与思考题”均为思考题，答案均可在教材中找到，故不另附章节。

本书第 1、2、3、4、6、7 章由乔瑞萍副教授编写，第 5、8、9 章由姚向华副教授编写，并由二人合编附录。

姚燕南教授在本书整个编写过程中倾注了大量心血，提出了许多珍贵建议；欧文对本书的编写给予了大力支持和帮助，在此对她们表示最诚挚的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

编　者

2008 年 9 月

目　录

第 1 章　微型计算机基础知识

1.1 学 习 要 点

- 常用数制与编码表示方法
- 微型计算机中的数据的表示方法
- 整数运算
- 数学协处理器的数据格式

1.1.1　常用数制与编码表示方法

1．计算机中常用的数制

1) 计算机技术中常用的进位制数

(1) 数字：阿拉伯数字 0～9。

(2) 位置计数法(Positional Notation)。设待表示的数为 N，则 X 进制数 N 的表达式为

$$(N)_X = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i X^i$$

式中，等式右边计算结果是十进制数真值。式中各量含义如下：

X：基数，若分别取 2、16、10，则分别得二进制数、十六进制数、十进制数的表达式；

a_i：系数，可在 0～X−1 中任意取值，十六进制数系数范围是 0～15，其中 10～15 用 A～F 表示；

X^i：权，每个数位所具有的位值；

n：整数位数；

m：小数位数。

采用汇编语言编写程序时，数制约定：

① 二进制数加后缀 B(Binary)。

② 十六进制数加后缀 H(Hexadecimal)。

③ 十进制数加后缀 D(Decimal)或不加。

(3) 特点：

① 可以少数的数字表示很大的数。

② 划分数位，按位累计，由低到高进位。

③ 相同的数码在不同的位代表不同的数值，例：666。

数字和位置计数法构成了数。

2) 数制之间的转换

(1) 其他进制数→十进制数：加权法，直接按 $(N)_X = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i X^i$ 计算。

(2) 十进制数→二进制数：降幂法，除基数取余法(整数)，乘基数取整法(小数)。

(3) 十六进制数→二进制数：十六进制 是一种很重要的短格式计数法，它把二进制数每4位分成一组，分别用 0～9 和 A～F 来表示 0000～1111；反之，十六进制数的每一位用 4 位二进制数表示，就是相应的二进制数。

2. 计算机中信息的编码表示

1) BCD 码

BCD(Binary Coded Decimal)码是一种二进制编码的十进制数，最常用的是 8421 码。

(1) 特点：

因人们习惯于十进制，计算机仅识别二进制，为解决此矛盾而采用 BCD 码。BCD 码的主要特点如下：

① 逢十进位。

② 4 位二进制数表示一位十进制数。

因 $2^4 = 16$，仅取其中 10 种组合，分别代表(0～9)这 10 个数字。为了便于记忆和比较直观，常用 8421BCD 码。8、4、2、1 分别是 4 位二进制数的位权值 2^3、2^2、2^1、2^0。

8421BCD 码具有如下特点：

(a) 按自然二进制规律易转换(D ⟷ B)

0～9(十进制)

↕ ↕

0000～1001(二进制)

例： $(25.4)_{10} = (00100101.0100)_{BCD}$

(b) 各位数分别为 8、4、2、1。

(c) 具有奇偶性(通信传输中易实现判断)：

奇：尾数是 0；

偶：尾数是 1。

说明： 同一个 8 位二进制数，当对其进行 BCD 编码或进行十进制转换时，所得到的数值是不同的。例如，对于 00011000B，它转换的十进制值为 24，而其 BCD 值则为 18。

(2) 基本格式：

① 组合式 BCD 码：两位 BCD 数占一字节。其基本格式为

高	低
1	8
0001	1000

② 分离式 BCD 码：两位 BCD 数占两字节中的低四位。其基本格式为

XXXX0001　XXXX1000

高四位无关

80387 支持的压缩(组合)BCD 数长度为 80 位二进制数。80 位二进制数可表示为 20 位 BCD 数，但 80387 只用了 18 位 BCD 数。这与高级语言相符合。最高 8 位中最高一位为符号位，其余 7 位不用。

(3) BCD 码的运算：

这里以组合 BCD 码为例介绍 BCD 码的运算(加/减)。

① 不能将 BCD 码直接交计算机运算(即当作二进制数)。因为 BCD 码为十进制数，逢十进/借位，用 4 位二进制数表示一个 BCD 码时逢十六进/借位，所以必须加、减 6 进行“修正”才能得正确结果。

② 修正方法：加、减 6 修正。

● 加法：

(a) BCD 对应位相加，结果小于等于 9，不修正(无进位)；

(b) BCD 对应位相加，结果大于 9 小于 16，加 6 修正；

(c) BCD 对应位相加，相加有进位，结果大于等于 16，加 6 修正；

(d) 两高位对应位加低位进位结果处理同(a)～(c)。

● 减法：因两个 BCD 码进行减法运算时，当低位向高位有借位时，“借一作十六”而本应“借一作十”，多了“6”，故减 6 修正，规则及方法同加法。

一般计算机均有十进制数调整指令，使用时跟在二进制数运算指令之后修正为正确结果。

2) ASCII 码

计算机中的字符数据用 ASCII(American Standard Code for Information Interchange)码表示，一个字符在存储器中占用一个字节(8 位二进制码)。用 7 位 ASCII 码可表示 128 种字符，其中包括 32 个控制符、10 个数字(0～9)、52 个大/小写英文字母和 34 个专用符号(运算、标点、括号等)。例如，数字 0 的 ASCII 码为 30H，9 的 ASCII 码为 39H，字母 A 的 ASCII 码为 41H，等等。

最高位为奇偶校验位(检测数据传输、存储过程中的错误)。常采用最高位(即奇偶校验位)来检测数据传输、存储过程中的错误。

3) 汉字编码

汉字信息也必须由若干位二进制编码来表示。我国指定了汉字编码标准，国家标准 GB2312—80 字符集规定了一、二级共 6763 个汉字和 682 个特殊符号的编码。计算机内部中的一个汉字占两个字节。2000 年，我国公布国家标准 GB18030—2000，使用 4 个字节表示一个汉字，可以统一表示 27 000 多个汉字。汉字编码指在计算机内部存储、处理、交换汉字的编码表示。

1.1.2　微型计算机中的数据的表示方法

80X86 系列微机中，常用的数据类型为：有(无)符号整数、BCD 码、ASCII 码、浮点数等。

1. 整数

整数分为有符号数和无符号数两种。

无符号数：数的绝对值，即字长的每一位都为数值位。

有符号数：字长的最高位是符号位，其余各位为数值位。符号位为 0 表示正数，符号位为 1 表示负数。

1) 有符号数的表示方法

对于有符号数，机器数常用的表示方法有原码、反码和补码三种。数 X 的原码记作$[X]_{原}$，反码记作$[X]_{反}$，补码记作$[X]_{补}$。对于正数，三种表示法均相同，它们的差别在于对负数的表示。

① 原码表示：假定一个数字长为 n，则原码就是这个数本身的二进制形式。最高位 MSD 为符号位，其余 n−1 位为数值位。

用途：浮点数的有效数字常用原码表示，二进制乘除运算时也多采用原码表示。

② 反码表示：反码是将其原码除符号位之外的各位求反。

用途：求反逻辑运算，完成一定的计算或控制功能。

③ 补码表示：补码是将其原码除符号位之外的各位求反之后在末位再加 1。

例如：$[-3]_{原}=10000011$，$[-3]_{反}=11111100$，$[-3]_{补}=11111101$。

④ 移码表示：移码是在数的真值上加一个偏移量形成的，偏移量为 $2^{n-1}-1$。

用途：用作 A/D 和 D/A 转换器的双极性编码，也可用在浮点数的阶码表示中。

2) 有关特殊数的说明

(1) 数 0 的补码唯一，数 0 的原码、反码不唯一。

(2) 特殊数 10000000：

① 该数在原码中定义为：−0；

② 在反码中定义为：−127；

③ 在补码中定义为：−128；

④ 对无符号数：$(10000000)_2=128$。

3) 8 位有符号数的表示范围

① 原码：	$-(2^{n-1}-1)\sim+(2^{n-1}-1)$	−127～+127
② 反码：	$-(2^{n-1}-1)\sim+(2^{n-1}-1)$	−127～+127
③ 补码：	$-2^{n-1}\sim+(2^{n-1}-1)$	−128～+127

2. 整数运算

计算机内部默认采用补码表示有符号数，便于实现加减运算。

1) 有符号数的运算

(1) 补码的求法：

① 按教材中的定义求补码。

② 将$[X]_{原}$除符号位以外，其余各位按位取反，最低位加 1。

③ 将$[X]_{原}$从其最低位起到出现第一个 1 以前(包括第一个 1)的原码中的数字不变，以后逐位取反，符号位不变。

④ 已知$[X]_{原}$，求$[X]_{补}$。其方法为：

符号位为0，$[X]_{补}=[X]_{原}$(X为正数)；

符号位为1，$[[X]_{补}]_{补}=[X]_{原}$(X为负数)。

⑤ 变补：已知$[Y]_{补}$求$[-Y]_{补}$。其方法是将$[Y]_{补}$连同符号位一起求反加“1”而得。

(2) 补码的运算：

① 符号位与数值位一同参加运算。

② 有符号数的运算的所有数(包括结果)均为补码形式。

③ 运算规则：

“加”：$[X+Y]_{补}=[X]_{补}+[Y]_{补}$

“减”：$[X-Y]_{补}=[X]_{补}-[Y]_{补}$

$[X-Y]_{补}=[X]_{补}+[-Y]_{补}$

(3) 有符号数的溢出问题(Overflow)：

① 定义：运算值超出其表示范围。即参加运算的数(初/中/终)值超过了计算机允许表示的范围($-2^{n-1}\leqslant X<+2^{n+1}$)，产生错误结果，称为溢出。对溢出的处理为

$$\text{溢出处理}\begin{cases}\text{停机}\\ \text{检查程序，转入INTO}\end{cases}$$

② 溢出条件：同号数相加/异号数相减，才可能产生溢出。

C_s：符号位进位，如有进位，$C_s=1$，否则，$C_s=0$；

C_p：表示数值最高位(字长次高位)进位，如有进位，$C_p=1$，否则，$C_p=0$。

③ 溢出判别：采用双高位判别法，即

$$\text{逻辑关系：}V=C_s\oplus C_p$$

$$\text{溢出标志}\begin{cases}V=1 & \text{有溢出}\begin{cases}0 & 1\\ 1 & 0\end{cases}\\ V=0 & \text{无溢出}\begin{cases}0 & 0\\ 1 & 1\end{cases}\end{cases}\qquad\begin{matrix}C_s & C_p\end{matrix}$$

2) 无符号数的运算

无符号数与有符号数的加、减法是一样的，正负号取决于加、减法结果，CF=0为正，CF=1为负。

注意：

(1) 溢出判别范围：$0\sim 2^n-1$；

(2) 溢出条件：CF=1。

3) 算术移位

二进制数在寄存器或存储器中进行算术移位时，左移一位将引起倍增，右移一位将引起倍减(减半)。

(1) 对于正数，左移或右移时空位都补以0。

(2) 补码表示的负数，左移时最低位补以0，右移时最高位补以1。

(3) 反码表示的负数，左移和右移时，最低位和最高位均补以1。

3. 数学协处理器的数据格式

1) 80387 支持的数据类型

80386 的数学协处理器 80387 主要任务为支持浮点运算，可支持 7 种数据类型，其中又分整型数(4 种)和实型数(3 种)两大类。

整型数：字整数(16位)、短整数(32位)、长整数(64位)、BCD数(80位)

实型数：短实数(32位)、长实数(64位)、临时实数(80位)

2) 实型数格式

(1) 定点数：小数点在数中的位置不变。

浮点数：小数点位置随阶码移动。

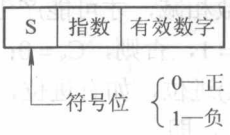
实型数：以浮点数表示的带小数点的数。

(2) 形式：

$$N = \pm S \cdot 2^{J}$$

其中，N 为二进制数；S 为有效数字或尾数；J 为指数或阶码。

(3) 格式：



其中，指数通常采用移码表示。

此外，80387 规定，任何实型数只能用如下格式表示：

$1.xxx\cdots xx \cdot 2^{n}$(x 表示 0 或 1)

这说明实型数的小数点前仅有一位，且该位永远为 1。

(4) 浮点数的特点：

① 相同字长下，浮点数表示的数值范围大得多。

② 采用浮点数运算，需要“对阶”(使阶码相等的操作称为对阶)，编程麻烦。

③ 结果要用规格化标准形式(高级语言中的指数形式)。

1.2 难点和重点

本章的难点与重点在于掌握数制转换及补码运算。

1. 数制转换

数制转换重点要掌握十进制数转换为二进制数的方法，其转换一般用降幂法。降幂法的步骤为：首先写出要转换的十进制数，其次写出所有小于此数的各位二进制权值，然后用要转换的十进制数减去与它最相近的二进制权值，如够减则减去并在相应位记以 1；如不够减则在相应位记以 0 并跳过此位。如此不断反复，直到该数为 0 为止。

例 1.1　N = 23.625D，用降幂法将其转换为二进制数，并将其表示成短实型数形式。

解：　第一步：将 N 转换为二进制数形式。

小于 23D 整数部分的二进制权值为

2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
16	8	4	2	1

对应的二进制数是

1	0	1	1	1	
(16 +	0 +	4 +	2 +	1	=23D)

小于 0.625 小数部分的二进制权值为

2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
0.5	0.25	0.125

对应的二进制数是

1	0	1	
(0.5 +	0 +	0.125	=0.625D)

所以　　N=23.625D=10111.101B

第二步：将 N 表示成短实型数形式。

$$N=10111.101B=1.0111101\cdot 2^4$$

短实型数格式：

31	23	0
S(1)	指数(8)	有效数字(23)

其中：

S：0(正数)；

指数(用移码表示)：00000100B + 01111111B = 10000011B；

有效数字(用原码表示)：011110100…00(隐藏了 1，小数点前仅有一位，该位永远为 1)。

2．补码的加减运算

补码的加减运算的特点是符号位与数值位一同参加运算：作减法时，可将减数变补与被减数相加来实现。运算时要注意字长、数值范围及溢出判别。一般只有在同号数相加或异号数相减时，才可能产生溢出。

例 1.2　设字长为 8 位，X = 11001011B，Y = 01001111B。

(1) 若将两数视为有符号数，求 X −Y，并判别结果是否溢出。

(2) 若将两数视为无符号数，求 X + Y，并判别结果是否溢出。

解：(1) 因为计算机处理的均为补码数，所以

$[X]_{原}=[[X]_{补}]_{补}=[11001011B]_{补}=10110101B=-(2^5+2^4+2^2+2^0)D=-53D$(负数)

$[Y]_{原}=[Y]_{补}=01001111B=+(2^6+2^3+2^2+2^1+2^0)D=+79D$(正数)

$[-Y]_{补}=10110001B$ (将$[Y]_{补}$连同符号位一起求反加 1 而得)

$X-Y=[X]_{补}-[Y]_{补}=[X]_{补}+[-Y]_{补}$

$[X]_{补}-[Y]_{补}$：

$$\begin{array}{rl} & 11001011B\ \ [-53]_{补} \\ - & 01001111B\ \ [+79]_{补} \\ \hline & 01111100B\ \ [+124]_{补} \end{array}$$

$C_s=0$，$C_p=1$，$OF=C_s\oplus C_p=1$，负数减正数，运算结果为正，无效

因$(-53)-(+79)=-132<-128$，超出负数范围。

$[X]_{补}+[-Y]_{补}$：

$$\begin{array}{rl} & 11001011B\ \ [-53]_{补} \\ + & 10110001B\ \ [-79]_{补} \\ \hline & 01111100B\ \ [+124]_{补} \end{array}$$

$C_s=1$，$C_p=0$，$OF=C_s\oplus C_p=1$，负数加负数，运算结果为正，无效

因$(-53)+(-79)=-132<-128$，超出负数范围。

(2) 因为 X、Y 为无符号数，字长的每一位都为数值位，所以

$X=11001011B=2^7+2^6+2^3+2^1+2^0=203D$

$Y=01001111B=79D$

X+Y：

$$\begin{array}{rll} & 11001011B & 203 \\ + & 01001111B & 79 \\ \hline \text{丢弃}\ 1 & 00011010B & 26 \end{array}$$

上式中各补码数被视为无符号数，即 11001011B = 203D，01001111B = 79D，显然 203D + 79D≠26D，运算结果无效。这是因为 $203+79>2^8-1=255$，CF = 1，超出无符号数的范围。

注意：有、无符号数补码真值的区别，是由用户程序来实现的。有符号数的溢出由双高位来判别，即 $OF=C_s\oplus C_p$，而无符号数的溢出则由 CF 来决定。

1.3　习题与思考题选解

2．设机器字长为 6 位，写出下列各数的原码、补码、反码和移码：

10101	11111	10000
−10101	−11111	−10000

解：题中各数的求解结果见表 1.1。

表 1.1

真　值	原　码	补　码	反　码
10101	010101	010101	010101
−10101	110101	101011	101010
−10000	110000	110000	101111

5．设机器字长为 8 位，最高位为符号位，试对下列各算式进行二进制补码运算：

(1) 16 + 6 = ?　　(2) 8 + 18 = ?

(3) 9 + (−7) = ?　　(4) −25 + 6 = ?

(5) 8−18 = ?　　(6) 9− (−7) = ?

(7) 16−6 = ?　　(8) −25−6 = ?

解：(2) 设 X = 8，Y = 18。因为 X、Y 为正数，所以

$[X]_{原} = [X]_{补} = 00001000B$

$[Y]_{原} = [Y]_{补} = 00010010B$

$$\begin{array}{rl} & 00001000B \quad [8]_{补} \\ + & 00010010B \quad [18]_{补} \\ \hline & 00011010B \quad [26]_{补} \end{array}$$

$C_s = 0$，$C_p = 0$，$OF = C_s \oplus C_P = 0$，无溢出

(4) 设 X = −25，Y = 6。因为 X 为负数，Y 为正数，所以

$[X]_{原} = 10011001B$，$[X]_{补} = 11100111B$

$[Y]_{原} = [Y]_{补} = 00000110B$

$$\begin{array}{rl} & 11100111B \quad [-25]_{补} \\ + & 00000110B \quad [6]_{补} \\ \hline & 11101101B \quad [-19]_{补} \end{array}$$

$C_s = 0$，$C_p = 0$，$OF = C_s \oplus C_p = 0$，无溢出

(6) 设 X = 9，Y = −7。因为 X 为正数，Y 为负数，所以

$[X]_{原} = [X]_{补} = 00001001B$

$[Y]_{原} = 10000111B$，$[Y]_{补} = 11111001B$

$[-Y]_{补} = 00000111B$

$$\begin{array}{rl} & 00001001B \quad [9]_{补} \\ + & 00000111B \quad [7]_{补} \\ \hline & 00010000B \quad [16]_{补} \end{array}$$

$C_s = 0$，$C_p = 0$，$OF = C_s \oplus C_p = 0$，无溢出

(8) 设 X = −25，Y = 6。因为 X 为负数，Y 为正数，所以

$[X]_{原} = 10011001B$，$[X]_{补} = 11100111B$

$[Y]_{原}=[Y]_{补}=00000110B$

$[-Y]_{补}=11111010B$

$$\begin{array}{rl} & 11100111B\quad [-25]_{补} \\ + & 11111010B\quad [-6]_{补} \\ \hline & 11100001B\quad [-31]_{补} \end{array}$$

$C_s=1$，$C_p=1$，$OF=C_s\oplus C_p=0$，无溢出

6. 设机器字长为8位，最高位为符号位，试用“双高位”法判别下述二进制运算有没有溢出产生。若有，是正溢出还是负溢出？

(1) $43+8=?$　　(2) $-52+7=?$

(3) $50+84=?$　　(4) $72-8=?$

(5) $-33+(-37)=?$　　(6) $-90+(-70)=?$

解：(2) 设 $X=-52$，$Y=7$。因为X为负数，Y为正数，所以

$[X]_{原}=10110100B$，$[X]_{补}=11001100B$

$[Y]_{原}=[Y]_{补}=00000111B$

$$\begin{array}{rl} & 11001100B\quad [-52]_{补} \\ + & 00000111B\quad [+7]_{补} \\ \hline & 11010011B\quad [-45]_{补} \end{array}$$

$C_s=0$，$C_p=0$，$OF=C_s\oplus C_p=0$，无溢出

(4) 设 $X=72$，$Y=8$。因为X、Y为正数，所以

$[X]_{原}=[X]_{补}=01001000B$

$[Y]_{原}=[Y]_{补}=00001000B$

$[-Y]_{补}=11111000B$

$$\begin{array}{rl} & 010\ 01000B\quad [+72]_{补} \\ + & 111\ 11000B\quad [-8]_{补} \\ \hline & 010\ 00000B\quad [+64]_{补} \end{array}$$

$C_s=1$，$C_p=1$，$OF=C_s\oplus C_p=0$，无溢出

(6) 设 $X=-90$，$Y=-70$。因为X、Y为负数，所以

$[X]_{原}=11011010B$，$[X]_{补}=10100110B$

$[Y]_{原}=11000110B$，$[Y]_{补}=10111010B$

$$\begin{array}{rl} & 10100110B\quad [-90]_{补} \\ + & 10111010B\quad [-70]_{补} \\ \hline & 01100000B\quad [+96]_{补} \end{array}$$

$C_s=1$，$C_p=0$，$OF=C_s\oplus C_p=1$，两负数相加，结果为正，负溢出

8. 已知位 b_i 及 b_j 在位串中的地址(位偏移量)分别为92和−88，试求它们各自在位串中的字节地址及其所在字节中的位置。