初级会计人员
岗位培训教材
CHU JI KUAI JI REN YUAN
GANG WEI PEI XUN JIAO CAI

山东友谊出版社

# 计算知识

主编 戚建华 苑玉敏 杨锡琪
主审 谢大文

初级会计人员岗位培训教材

# 计算知识

主编:戚建华　苑玉敏　杨锡琪
主审:谢大文



山东友谊出版社
1994年·济南

鲁新登字 12 号

初级会计人员岗位培训教材

**计　算　知　识**

主编：戚建华　苑玉敏　杨锡琪

主审：谢大文

山东友谊出版社出版发行

（济南经九路胜利大街）

山东省沂南兴达印刷公司印刷

*

787×1092 毫米 32 开本　10.625 印张　150 千字

1994 年 2 月第 1 版　　1994 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—7000

ISBN 7－80551－614－6

F·30 定价：6.70 元

# 前　言

受山东省财政厅会计处委托，为了满足山东省初级会计人员岗位培训的需要，我们编写了这本《计算知识》培训教材。本教材将财经应用数学和珠算溶为一体，针对新上岗会计人员的特点，仅选择了校普遍使用的方法，文字力求简明扼要，并附图式和习题便于学员自学，使学员尽快提高计算能力和从事经济计算工作的效率，早日达标。

《计算知识》第一部分“财经应用数学”的第一、四章由山东省财政学校的戚建华同志编写；第二章由房梅同志编写；第三章由苏登新同志编写；第二部分“珠算”的第一章由山东省财政学校的刘泰安同志编写；第二章由山东省财政学校的黄秀芹同志编写；第三章由山东省财政学校的苑玉敏同志编写；第四章由刘海滨同志编写。全书由戚建华、苑玉敏、杨锡琪同志主编，由谢大文同志主审。

由于编者水平所限，时间仓促，不足之处恳请批评指正。

编者

一九九四年元月

# 目　录

## 第一部分　财经应用数学

## 第二部分 珠算

# 第一部分　财经应用数学

# 第一章　近似计算

## 第一节　近似计算的有关概念

### 一、近似计算的研究对象

在实际工作中，时常要涉及到对事物的计数、度量和计算等问题，例如计算人数的多少，衡量物体的重量，丈量路线的长度等等。这种计数和度量所得到的结果不可能都是与这个量的真值没有丝毫差错的准确值，也就是说，所得到的结果绝大数是与准确值很接近而有一定误差的近似值。

例如我们在一确定时间计算一个家庭有多少人口时，能够得到一个准确值。但要计算一个省乃至全国的人口数就只能得到一个近似值。在进行测量时，由于使用的测量工具的精确度、测量人员的技术水平和经验不同等因素的影响，仅能得到近似值。我们把能够确切表示量的数叫做准确数，又叫做量的真值；把与量的真值有一定误差的数，叫做近似数，即近似值。在数值的计算过程中，为简化复杂的运算，提高速度，也可采用近似的计算公式和方法。在会计的记帐、结帐、编制报表等工作中，许多情况下也使用近似的计算来解决。

在数值的计算中，如果不了解原始数据和计算结果的误

差大小，就可能使计算结果的准确度达不到要求，而无法应用；也可能化费了大量人力、物力、财力做了许多不必要的计算工作，而所得结果的准确度并没有多大提高，或超过了需要造成了浪费。因此有必要知道近似值的误差来源和研究误差理论的知识。

近似计算的研究对象就是有关数值计算中的误差理论知识。根据这些误差理论，研究怎样使计算简化，但能获得具有足够准确度的计算结果。对于误差理论，我们这里不作研究探讨。

## 二、误差的来源

原始数据和计算结果可能产生的误差，主要来源有以下几个方面：

(一)过失误差

这种误差是由于计算人员的粗枝大叶，疏忽大意所产生。如读错、听错、看错、写错和算错等。过失误差不允许存在，只要计算者认真仔细，可以避免。

(二)数学方法的描述与实际现象间的误差

在研究某些社会经济现象所获得的数学公式等，往往是略去一些次要因素的近似结果。因此，根据这些公式等计算所得结果，与实际现象之间有着一定的误差。例如，平均应收帐款余额＝(期初应收帐款＋期末应收帐款)÷2，这里是假定应收帐款在期初期末之间的变动是均匀的情况下计算的。因此计算结果是存在一定误差的近似值。

(三)观测误差

各种数值计算中的原始数据，例如重量、长度、时间等等，

很多是由观测得来的。由于观测者的视觉、听觉等生理关系以及受到测量工具等一定精确度的限制，观测结果不可能获得准确值。这种观测结果与真值之间的差数叫做观测误差。

(四)截断误差

应用无穷级数学公式进行运算时，实际上只能取它的有限项数。这样计算结果所产生的误差叫做截断误差。例如应用正弦级数公式

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots\cdots$$

求正弦之值，如果只取含有前二项的近似公式来计算时，截断误差为：

$$\frac{x^5}{5!} - \frac{x^2}{7!}$$

(五)舍入误差

在数值计算中，只能用一定位数的近似值来代替无限位数的数；或者位数较多的数用位数较少的近似值来代替，这样所产生的误差叫着舍入误差。例如把 $\pi = 3.1415926\cdots\cdots$ 限定取三位小数时，则舍入误差为

$$3.142 - 3.1415926\cdots\cdots = 0.0004073\cdots\cdots$$

(六)抽样误差

抽样推断是以样本的统计量来对总体的参数进行推断，由于随机的原因，每一个具体抽中的样本，其样本统计量与总体参数之间难免会有一定的离差，这种离差称为抽样误差，它是由于样本的随机性而带来的代表性误差。

在上述几种误差来源中，我们主要研究舍入误差，以及运算中的误差法则。

## 三、近似计算的有关概念

### （一）有效数字

一个数从它左边第一个非零数字开始一直到它右边最末一个数字为止的所有数字都称为这个数的有效数字。例如，96、0.23、7.2、0.00041、0.040 都有两个有效数字，0.384、2.76、2.90、0.00701、300、83.0 都有三个有效数字。0.1005、124.6、4891、0.002310、78.48、7.003 都有四个有效数字。

### （二）精确度

一个数最后一个数字（即尾数，可以是零）相对于小数点的位置，称为精确度。例如，7.8、7.80、7.800、7.8000 的精确度都不相同，7.8 精确到小数点后一位（即精确到十分位），7.80 精确到小数点后二位（即精确到百分位），7.800 精确到小数点后三位（即精确到千分位），7.8000 精确到小数点后四位（即精确到万分位）。

### （三）准确度

一个数所含有效数字的个数，称为准确度。例如，65、0.065、8.3、20 它们的准确度都是二位数字，0.793、2.51、400、21.0 它们的准确度都是三位数字。

### （四）不足近似值

一个数的近似值若小于该数的准确值，就称这个近似值为这个数的不足近似值。例如 4584 取其近似值 4580，显然 4580 小于 4584，则称 4580 为 4584 的不足近似值。同样取其近似值 4500、4000 都是 4584 的不足近似值。

### （五）过剩近似值

一个数的近似值若大于该数的准确值，就称这个近似值

为这个数的过剩近似值。例如，4584 取其近似值 4590、4600、5000，显然 4590、4600、5000 都大于 4584，则称 4590、4600、5000 为 4584 的过剩近似值。

(六)绝对误差

一个数的近似值 a 与它的准确值 A 之差叫着误差。取误差的绝对值称为绝对误差。

绝对误差可用公式表示为：$D=|a-A|$

例如，1.246 与其过剩近似值 1.25 的绝对误差为 $D=|a-A|=|1.25-1.246|=0.004$。与其不足近似值 1.240 的绝对误差为 $D=|a-A|=|1.240-0.246|=0.006$。

(七)相对误差

绝对误差 D 与准确值 A 之比叫做相对误差。相对误差可用公式表示为：$d=\frac{D}{A}$。

例如，1.246 与其过剩近似值 1.25 的相对误差为：$d=\frac{D}{A}=\frac{0.004}{1.246}\approx 0.003$

例 1：圆周率 $\pi=3.1415926\cdots\cdots$，取其近似值 3.14，是精确到哪一位，有几个有效数字？取近似值 3.142 呢？取近似值 3.1416 呢？

解：取近似值 3.14 是精确到百分位，有三个有效数字是 3、1、4。取近似值 3.142 是精确到千分位，有 4 个有效数是 3、1、4、2。取 3.1416 是精确到万分位，有 5 个有效数字是 3、1、4、1、6。3.14 是不足近似值，3.142 是过剩近似值，3.1416 也是过剩近似值。

例 2：某商店销售科技知识台历总共 215 本，每本单价为

5.25 元，问这种台历总销售金额是多少元？要求总销售金额最小单位是角，角以下四舍五入，并以此例说明近似计算的有关概念。

解：台历销售金额 $A=5.25\times215=1128.75$(元)

近似值到角位为 1128.8 元

1128.8 是过剩近似值。

有效数字是 5 个，1、1、2、8、8。

准确度是 5 位有效数字，

精确度是 1 位小数，即角位，

绝对误差(D)$=|1128.8-1128.75|=0.05$

相对误差(d)$=\frac{0.05}{1128.75}\approx0.0044\%$

## 第二节　近似数的取舍和运算法则

### 一、近似数的取舍法则

用位数较少的近似值代替位数较多或无限位数的数时，要有一定的取舍法则。在数值计算中，为了适应各种不同的实际情况，须采取不同的取舍法则。这里只介绍几种常用的方法。

(一)四舍五入法

这是最常用的一种方法。如果一个数需要保留 N 位有效数字，则把 N+1 位以后的数字全部舍去。若第 N+1 位数字小于 5，则第 N 位数字不变；若第 N+1 位数字大于或等于 5，则在第 N 位数字上加 1。

例 1：把准确值 4362875.67 元，用四舍五入法取不同精确度的近似值。

解：精确到角位，4362875.67≈4362875.7 元

精确到元位，4362875.67≈4362876 元

精确到百元位，4362875.67≈43629 百元

精确到千元位，4362875.67≈4363 千元

精确到万元位，4362875.67≈436 万元

（二）只舍不入法

如果一个数需要保留 N 位有效数字，则 N 位以后的数字不管大小全部舍去。

例 2：用 105 米的兰毛呢做成西服，每套西服用料 2.6 米，问最多能做几套西服。

解：$\frac{105}{2.6}\approx 40.38\approx 40$(套)

根据题意最多只能做 40 套。因此套数 40 后的尾数舍去。

（三）只入不舍法

如果一个数需要保留 N 位有效数字，则 N 位以后的数字不管大小全部进入，即在第 N 位的数字上加 1。

例 3：用牛皮纸袋装水泥 4670 公斤，如果每只袋能装 50 公斤，问需要多少纸袋才能装完。

解：$\frac{4670}{50}=93.4\approx 94$(只)

根据题意需要用纸袋 94 只，因此 93.4 取舍为近似值 94 时，要把尾数进 1。

例 4：邮电局汇款收取汇费为 1%，汇款不满 10 元的，按 10 元计算。汇款 10 元以上，尾数不满 1 元者，尾数按 1 元计。现汇款四笔：3.80 元，64.90 元，100.35 元，1000.02 元，问各

需汇费多少元?

解：$3.80\times1\%\approx10\times1\%=0.10$(元)

$64.90\times1\%\approx65\times1\%=0.65$(元)

$100.35\times1\%\approx101\times1\%=1.01$(元)

$1000.02\times1\%\approx1001\times1\%=10.01$(元)

即四笔汇款需汇费分别为 0.10 元,0.65 元,1.01 元,10.01 元。

## 二、近似数的运算法则

法则 1,近似数的加减法

几个近似数相加减,和、差精确到的数位与已知数中精确度最低的那一个数的数位相同。在运算过程中,先把已知数中超过这个数位的数字四舍五入到这个位的下一位,并把计算结果的最末一位数字四舍五入。

例 5:计算近似数(1)2.68+1.3952　(2)29.5−12.638

解:(1)2.68 精确到小数点后二位(即百分位)

1.3952 精确到小数点后四位(即万分位)

按照最低的精确度,都应取二位小数,其和也应保留到百分位。而在运算过程中,可先把数位过多的各数分别四舍五入到千分位后计算,得出的中间结果也都保留到千分位。

$$2.68+1.3952\approx2.68+1.395$$
$$=4.075\approx4.08$$

(2)29.5 精确到小数点后一位(即十分位)

12.638 精确到小数点后三位(即千分位)

按照最低的精确度,都应取一位小数,其差也应保留到十分位。而在运算过程中,可先把数位过多的各数分别四舍五入