

计算技术

董培英 编著

中国商业出版社

计 算 技 术

董培英 编著

中国商业出版社

计算技术
董培英 编著

中国商业出版社出版发行
新华总店科技发行所经销
顺义县印刷厂印刷

787×1092毫米 16开 22.75印张 496千字
1988年6月第1版 1988年8月北京第1次印刷
印数：1—5200册 定价：7.30元
ISBN 7-5044-0159-5/F·91

前 言

“计算技术”是以数学原理为基础，研究计算工具，计算方法的使用与改进和使用计算工具计算方法解决社会活动中计算问题的一门科学。

研究的计算工具包括有：计算尺，计算图表，算盘和电子计算机。解决的社会活动问题包括有：会计、统计和计划等业务。

本书的计算方法是集百家之长，对近年来重大科技成果奖和优秀论文奖的获得者董培英、史丰收和李新等同志的计算方法作了最详细的介绍并使其方法有机结合，熔科学化，应用化为一体。

此书能使广大读者开阔思路，扩大视野，激发学习兴趣，是高等财经院校，中等专业学校和技工学校的理想教材。也可供各机关、工厂、商店等基层单位从事会计，统计、计划，业余教育的同志学习研究。

河南财经学院、计算技术教学组

1987年2月



目 录

第一部分 概 论

第一章 现代计算技术研究的范围..... (1)	第三节 珠算记数法..... (5)
第一节 计算工具的使用与改进..... (1)	第四节 指法与指法操..... (5)
第二节 计算方法的运用与改进..... (2)	第五节 计算结果的书写..... (8)
第三节 计算结果的合理精确程度..... (2)	第三章 电子计算机概述..... (12)
第二章 珠算概述..... (2)	第一节 电子计算机的发展简介..... (12)
第一节 我国珠算的发展概况..... (2)	第二节 袖珍计算器情况简介..... (13)
第二节 算盘的种类和结构..... (3)	第三节 台式计算器情况简介..... (14)

第二部分 珠 算

第一章 加 减 法..... (19)	(四)破五补十的加同退十凑五的减..... (24)
第一节 加减法概述..... (19)	第四节 快速加减法..... (24)
第二节 加减法口诀..... (20)	(一)应用补数计算..... (24)
第三节 基本加减法..... (22)	(二)倒减法..... (26)
(一)直接的加减..... (22)	(三)加减口算法..... (27)
(二)凑五的加同破五的减..... (22)	(四)珠算与口算结合的加减法..... (28)
(三)补十的加同退十的减..... (23)	第五节 准确的重要性

与出现差错的原因..... (34)	答 案..... (98)
第六节 练习加减法的传统方法..... (35)	附:口 算 法..... (98)
第七节 计算时应注意的问题..... (37)	乘法总练习..... (112)
加减算	(四)改进空盘前
练习题..... (38)	乘法..... (114)
第二章 珠算乘法..... (39)	1.空盘前乘法
第一节 乘法概述..... (39)	介绍..... (114)
第二节 不隔位	2.改进空盘前
乘法..... (41)	乘法..... (116)
(一)一位乘法..... (41)	练习题..... (118)
(二)积的定位法..... (43)	练习题答案..... (119)
(三)多位乘法..... (46)	第三章 珠算除法..... (120)
1.留头乘法..... (46)	第一节 除法概述..... (120)
2.破头乘法..... (57)	第二节 归除法..... (121)
第三节 隔位乘法..... (57)	(一)九归口诀..... (121)
(一)一位乘法..... (57)	(二)一位除法..... (123)
(二)积的定位法..... (59)	(三)商的定位法..... (128)
(三)多位乘法..... (60)	(四)多位除法..... (131)
第四节 快速乘法..... (68)	(五)归除法的
(一)原 理..... (68)	验算..... (144)
(二)定位原理和定位	(六)改进归除法..... (147)
方法..... (70)	练习题..... (150)
(三)乘法运算	练习题答案..... (151)
实例..... (75)	第三节 商除法..... (152)
1.小类数例题..... (75)	(一)一位除法..... (152)
2.中类数例题..... (77)	(二)商的定位法..... (153)
3.大类数例题..... (79)	(三)多位除法..... (153)
4.略小类数	(四)补商与退商..... (159)
例题..... (81)	(五)商除法的
5.负补类数	验算..... (162)
例题..... (83)	第四节 快速除法..... (162)
6.综合类数	(一)原 理..... (162)
例题..... (85)	(二)定位原理和定位
乘法练习题..... (97)	方法..... (165)
	(三)运算实例..... (170)
	1.小类数例题..... (170)
	2.中类数例题..... (172)

3. 大类数例题·····	(175)
4. 特类数例题·····	(178)
5. 负补类数	
例题·····	(180)
6. 综合类数	
例题·····	(183)
除法练习题·····	(192)
答 案·····	(193)
(四) 百分比实例·····	(193)
百分比练习题·····	(201)
答 案·····	(204)
除法总练习·····	(204)
(五) 连乘连除·····	(206)

1. 连乘·····	(206)
2. 连除·····	(208)
3. 连乘连除·····	(211)
连乘连除练	
习题·····	(214)
答案·····	(214)
第五节 珠算开	
平方·····	(214)
(一) 传统开平方	
法·····	(214)
(二) 快速开平方	
法·····	(220)

第三部分 电子计算器

第一章 概 述·····	(227)
第一节 使用注意	
事项·····	(227)
第二节 简单工作	
原理·····	(228)
第三节 计算机的计数	
方法·····	(229)
第四节 操作的基本	
知识·····	(232)
第五节 操作方法·····	(234)
第六节 开关·····	(239)
(一) 电源开关·····	(239)
(二) 小数点方式选择	
开关·····	(239)
(三) 运算方式选择	
开关·····	(240)
(四) 自动累加开关·····	(241)
第七节 按键·····	(241)
(一) 数字输入键·····	(241)
(二) 运算指令键·····	(241)
(三) 清除键·····	(242)

(四) 存贮键·····	(242)
(五) 函数键·····	(243)
(六) 统计运算键·····	(244)
(七) 其它按键·····	(244)
第八节 显示屏·····	(246)
第二章 广州121—A型	
电子计算器·····	(247)
第一节 四则运算·····	(248)
(一) 加、减、乘、除	
运算·····	(248)
(二) 小数点方式的	
选择·····	(248)
(三) 近似值的	
计算·····	(250)
第二节 常数运算·····	(251)
(一) 常数乘法·····	(251)
(二) 常数除法·····	(252)
(三) 常数运算应注意	
的事项·····	(252)
(四) 常数乘除应用	
实例·····	(252)

第三节 乘方、倒数和	
开方.....	(254)
(一)乘 方.....	(254)
(二)倒 数.....	(255)
(三)开 方.....	(256)
第四节 百分比	
运算.....	(258)
(一)[%]键的运	
用.....	(258)
(二)[$\Delta\%$]键的	
运用.....	(260)
第五节 存贮综合	
运算.....	(262)
(一)存贮运算的	
作用.....	(262)
(二)进行存贮运算中	
应注意的	

事项.....	(263)
(三)综合运算	
实例.....	(264)
第三章 卡西欧fx——39型	
电子计算器.....	(267)
第一节 基本情况.....	(268)
第二节 基本运算.....	(268)
第三节 函数运算.....	(272)
第四节 标准差	
运算.....	(277)
第四章 程序运算示例.....	(279)
一、有关按键的	
说明.....	(279)
二、写入程序.....	(280)
三、运行程序.....	(282)
第五章 ELKA——51型	
台式计算器.....	(286)

第四部分 附录 (供自学参考)

壹 计算尺.....	(291)	简介.....	(314)
贰 手摇计算机.....	(304)	二、中国首届珠算技术	
叁 几种常用计量单位的		邀请赛算题选.....	(343)
换算.....	(310)	三、中国首届珠算技术	
肆 练习题.....	(314)	比赛模拟题型.....	(354)
一、日本珠算等级鉴定			

第一部分 概 论

第一章 现代计算技术研究的范围

现代计算技术是以数学原理为基础，研究计算工具的使用方法和使用计算工具解决社会活动中计算问题的一门科学。

在社会经济活动中，要用到大量的计算。不论是会计、财政、金融、计划、统计和业务核算等，都要运用计算工具和方法。因此，计算技术研究的对象包括：第一，计算工具的使用与改进；第二，计算方法的使用与改进；第三，计算结果的合理精确程度。现分述如下：

第一节 计算工具的使用与改进

人类用数字比用文字还要早。在洞穴时代，就已用棒头与石头表示数字。最早是用石头挖一个洞，把棒头放进去计数，这就具有算盘的原形。由于各个时代的迫切要求，逐渐发展成各种计算工具。目前应用的计算工具包括有：算盘、计算尺、计算图表、手摇计算机、电动计算机和电子计算机。电子计算机里又包括有袖珍计算器和台式计算机（器）。计算工具随着生产力的发展需要而产生和发展。人类为了生活和生产的需要，由计数发展为计算，而计算又由手指、刻木、结绳而发展为使用工具。我国由春秋时代普遍使用的筹算，演化到汉朝就出现了游珠算盘。经过唐、宋、元、明几代的改革才成为今天这样的串珠档，有横梁，上一珠当五、下一珠当一的算盘。目前，这种中国体系的算盘，不但在我国广泛应用，而且在电子计算机的发明国——美国，也作为新文化引进，并且在四所大学里开办了珠算课。1977年还成立了“美利坚珠算教育中心”，以加利福尼亚为中心向全国开展珠算教育工作。日本的电子计算机产量占世界总产量的百分之五十。但在它的企业和事业中，算盘的使用量竟占总计算工具的百分之八十三点四。日本松下电器公司所生产的电子计算机，不仅在日本，就是在世界上所占的分量也是很大的。但是，这个企业的工作人员不是使用计算机，而是使用算盘。该公司对算盘业余补习学校抓的很紧。它的领导人认为用算盘计算数字，不单是得出答数，而且能够理解所计算数字的组成经过，因此，有助于业务进展和启发人的智力，今天，象朝鲜、巴西、东亚、东南亚、墨西哥等国都掀起珠算热潮。西方国家称算盘为ABACUS，从前，它是世界文明的重要基石之一，现在，它还正在为人类的文明继续发挥作用。

电子计算机是最近三十年来发展起来的现代化计算工具。其最简单的可以计算加、减、乘、除、开方等，又称为袖珍电子计算器；复杂的可进行“记忆”，进行对生产

的自动控制和智能模拟, 又称V型电子计算机。对于电子计算机的原理和结构, 我们将在下册中详细的介绍。

第二节 计算方法的运用与改进

随着人类社会的发展, 产生并不断地改进和发展了各种不同的计算工具, 而各种计算工具的计算方法, 也在不断地改进与发展之中。例如珠算的计算方法, 由不用口诀到用口诀, 又由用口诀发展至不用口诀; 电子计算机软件由输入穿孔纸带而发展为输入磁带, 甚至能直接输入人的声音, 都使计算方法发展得容易掌握及熟练, 而且使计算速度更为迅速, 计算结果更加准确。

第三节 计算结果的合理精确程度

计算结果的合理精确程度是随着事物的不同而有不同要求的。例如商品的单价, 精确到0.001, 每市尺兰华达呢的单价是0.665元, 我们说这个数字是精确到三位有效数字或精确到小数点右边第三位, 也称精确到千分位, 或要求精确到厘。从计算的繁简程度来看, 说这个数字是精确到三位有效数字为最好。在一般情况下, 计算结果精确到三位或四位有效数字已经够了, 但在科学实验或宇宙航行中轨道的参数就要精确得多。多计算一位有效数字, 精确程度就要提高十倍, 这将对测量、检验和计算带来很大的工作量。

在计算时, 往往有很多数字只能是近似地代表一个量, 这是因为量具本身也不能精确的缘故。因此, 用近似数进行计算后, 其结果的精确程度是不可能比原来的近似数高的。例如: $456 \div 789 = 0.577946768\cdots$ 若456或789中有一个是近似数时, 则商数只要算到三位有效数字就够了(第四位商四舍五入), 即0.578。商的位数算多了, 并不能增加精确程度, 只是浪费时间而已。

在计算工作中为了取得最好的计算效果, 无论使用哪种计算工具, 都要选择最合理的计算过程, 事先确定计算结果的精确程度, 尽可能利用简捷的计算方法。

第二章 珠算概述

第一节 我国珠算的发展概况

珠算是以算盘为工具来进行数字运算的一种计算方法, 它是我国的重要文化科学遗产之一, 外国人把算盘与中国的四大发明相提并论, 说中国有五大发明。

珠算起源于何时, 其说法不一, 在北宋时已出现算盘图样, 但“算盘”之名始载于明朝。目前, 珠算界的多数专家认为“算盘”始于唐, 见于宋(北京的《清明上河图》中已出现算盘的图样, 北宋的墓里也有算珠出土, 《现珍藏于北京故宫博物院中》), 发展于元、明, 昌盛于现代。

我国古代有一种算具叫做珠盘，是一个方盘和许多圆形的珠(如图1)。方盘内划有格。横的分做九格，每格表示一个数字，纵的可任意分做几行，每行表示一个数位。如取第一行为个位，第二行就是十位。我们若任意在盘上放一颗圆珠，它就能表示某数位上的某数字。我们放四颗圆珠如图1，它们就表示一个数目，等于玖仟壹佰捌拾叁。

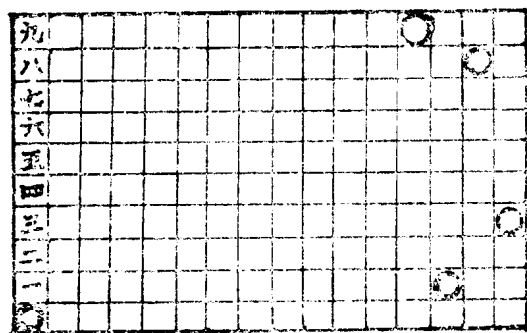


图1

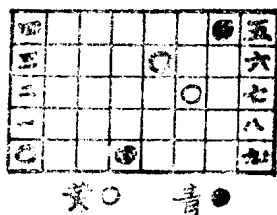


图2

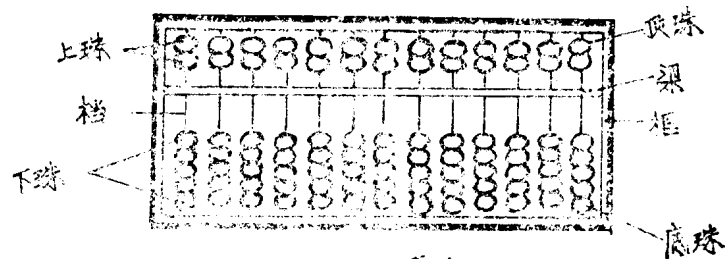
其次，古人因感觉到上式的珠盘所占面积太大，因此就选用两种颜色不同的珠(如图2)，用黄色算珠，表示四以下的数字，青色的用以表示五以上的数字。如图2所示的地位，就是表示玖仟叁佰贰拾伍的数目。

到唐朝初期，又增加了一种珠盘。甄鸾(六朝时人)在算经上有下面的叙述：“刻板为三个横条，上下二条，以停游珠(游珠就是还未取用的算珠)，中间一条，以定算位，每位(或每纵行)只可放五颗珠，上条中所放的珠，与下条所放的珠，颜色两样，上面的珠，每颗代表数五，下面的珠，每颗当一”。要计算的时候，就把上下两条中的珠移到中条来，中条所有的珠代表数字。如中条某行有一颜色珠和三颗白珠，这行所表示的数，就是捌。这种珠盘，就是现代算盘的原形。因为若用竹杆把这些珠贯穿起来，就得现今的算盘。

第二节 算盘的种类和结构

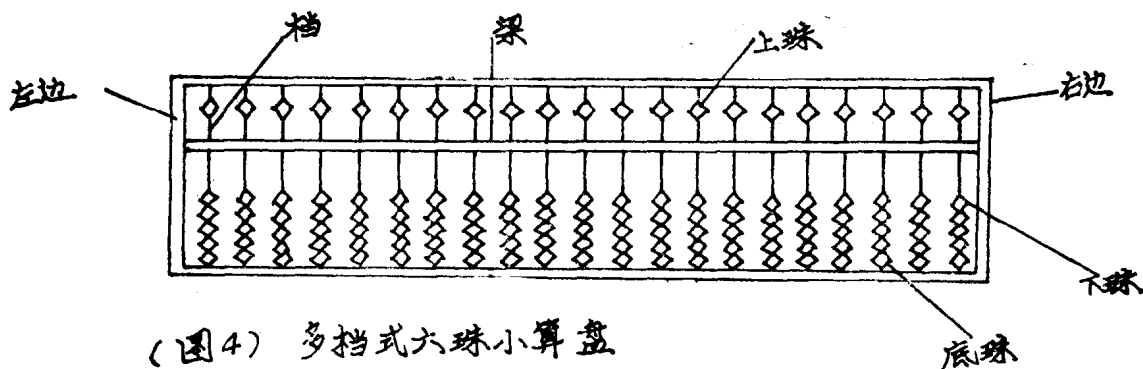
一、算盘的种类

我国目前常用的算盘，基本上可以分为两类：一种是七珠大算盘(如图3)，现流



(图3) 七珠大算盘

行于我国南方各省和东南亚一带。另一种是多档小算盘（如图4）现流行于我国东北三省及东亚一带。



(图4) 多档式六珠小算盘

近年来，由于新的计算方法逐步推广，又出现了一种“过渡算盘”也叫“改新算盘”，它是七珠大算盘和多档小算盘的选优结合，受到全国各地珠算工作者的高度评价和热烈欢迎。

二、算盘的结构

1. 七珠大算盘（见以上图3）：

七珠大算盘是由框、梁、档、上珠、下珠等部分组成。算盘的周围叫“框”或“边”，中间的横木叫“梁”，梁以上的珠叫“上珠”，每个当五，最上一粒叫“顶珠”或叫“天珠”。如顶珠拨成“悬珠”，即不靠上框和下边的一颗珠，就当十，在留头乘法和归除法中偶尔用到。梁以下的珠叫“下珠”，每个当一。最下一粒珠叫“底珠”，要养成不用底珠的习惯。贯穿上珠及下珠的竹杆叫“档”。档表示数字的位，高位在左，低位在右。在算盘上置数时，拨珠靠梁。

七珠大算盘有九档、十一档、十三档、十五档和十七档等。它的优点是算盘珠的宽度与手指的宽度相仿，拨珠的手指不易带动邻档的珠。档的长度与手的大小比较适应，计算时手指的运动比较自然，看起来也比较清楚。计算时声音清脆悦耳，但因体积大而不易携带，档距长而影响速度。

2. 多档小算盘（见以上图4）：

多档小算盘有六珠（上一下五）和五珠（上一下四）两种。它们的上珠只有一颗，算盘珠的侧视图接近于棱形，便于手指伸入两珠之间进行拨珠。多档小算盘的档数较多，一般分为二十一档、二十五档、二十七档等，故得名多档小算盘。它的优点是携带方便，计算时算盘可以放在帐册的上面，使人们看数比较方便，而且安静无声，不干扰别人，清盘迅速，但由于算珠过小，数字不易分清。

我国的算盘，对于加减法及五位以下的乘除法的计算速度比手摇计算机（熟练者比袖珍计算器）还要快，而且价格便宜，坚固耐用。有些国家的算盘，象幼儿园的计

算器一样，各档横列，每档十个算珠，计算时用手掌的下边拨珠，每拨一位数字都需要手臂自左至右移动一次，很不方便。

第三节 珠算记数法

在算盘上使用的是特殊的计数方法，用算珠表示0，1，2……9十个数码，用档代表个、拾、佰、仟……等数位。

算珠的珠值上下珠不同，上珠每颗为五，下珠每颗当一，均以靠梁有效。在每一档上靠梁各颗算珠珠值的合计，即可分别代表1，2，3……9等数码，而且用算珠全部靠边来代表《0》这一个数码。

算盘的每一个档可以代表任何一个数位，前后档的关系是十进制的。只要指定某一档代表什么数位（比如说代表一个个位），那么它的前后各档应代表的数位便随之而确定，因此，根据某一档所代表的数位，便可以推知其前后任何一档应代表的数位是什么位。

要在算盘上记数（置数），首先应选一个档，让它代表一个具体的数位（例如个位或仟位），然后根据要记的数字情况，在相应的档上拨一定数量的算珠靠梁。

在实际工作中，通常用算盘的右边第六档（一般为钢柱或铁柱，便于辨识）作为拾分位档来定位；记数时自金属档开始从右向左是个位档，拾位档、佰位档、仟位档、万位档……亿位档；自金属档开始从左向右是佰分位档，仟分位档，万分位档，拾万分位档、佰万分位档。我国的数位排列如下表：

数	万	千	百	十	万	千	百	十	个	十	百	千	万	十	百
位	万	万	万	万	万	万	万	万		分	分	分	分	万	万
	万	万	万	万	位	位	位	位	位	位	位	位	位	分	分
	位	位	位	位										位	位
读		千	百	十		千	百	十							
法	兆	亿	亿	亿	亿	万	万	万	万	千	百	十	个	分	厘
														毫	丝
														忽	微

第四节 指法与指法操

为了计算的准确与迅速，运用珠算时必须严格地按规定的指法进行计算。所谓指法，就是最合理的用手指拨珠的方法。它的原则是：第一，拨珠时要用手指感觉最灵敏的部分，如手指的端部；第二，手指运动的距离应该是最短的。因此，对手指有明确的分工：中指专拨上珠的上下；食指专拨下珠向下；拇指专拨下珠向上（也允许将下珠往下拨），要防止中指到梁下来拨动下珠。无名指与小指应自然地握向掌心，以免带动算珠。（如图5）运算时手指不可用力过猛，用力过猛会使算珠弹动，不易分辨数字，也不可用力太小，造成算珠未拨到预定位置，对数字难以分辨。

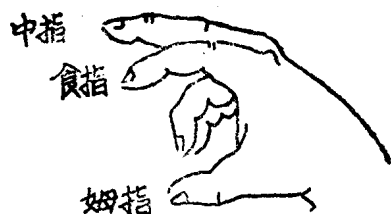
拇指：专拨下珠向上。

食指：专拨下珠向下。

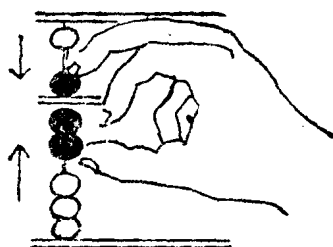
中指：专拨上珠的上下。

在运算时，要尽可能两指联拨或三指联拨，动作有：

1. 双合：用于不进位的加6、7、8、9（如图6）



(图5) 手指拨珠的分工



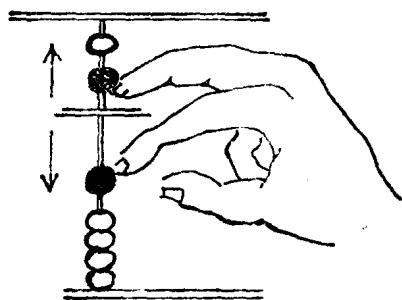
(图6)

双合

$$(0 + 7 = 7)$$

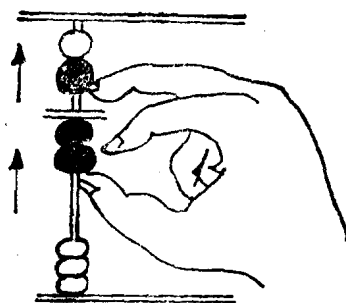
2. 双分：用于不退位的减6、7、8、9（如图7）。

3. 双上：用于5、6、7、8减某数后得到4以下的数（如图8）。



(图7) 双分

$$(6 - 6 = 0)$$



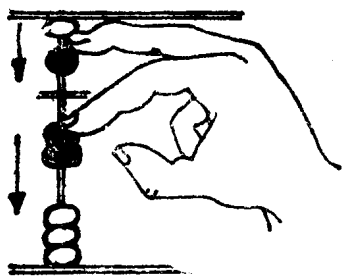
(图8)

双上

$$(5 - 3 = 2)$$

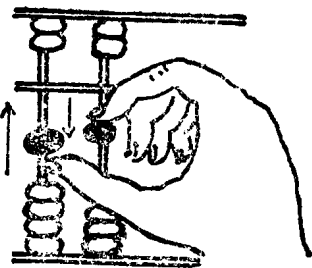
4. 双下：用于4以下的数加某数后得到5以上的数（如图9）。

5. 扭进：用于4以下的数加6以上的数（如图10）。



(图9) 双下

$$(2 + 3 = 5)$$

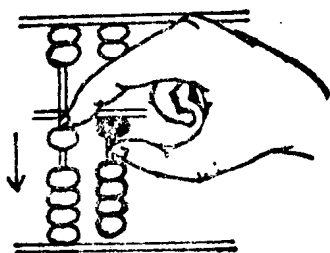


(图10) 扭进

$$(1 + 9 = 10)$$

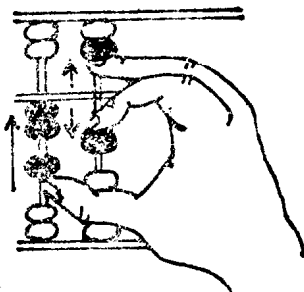
6. 扭退：用于退位的减6以上的数（图11）。

7. 三指联拨：如26 + 4（图12）。



(图11) 扭退

$$(10 - 9 = 1)$$



(图12) 三指联拨

$$(26 + 4 = 30)$$

为了练习指法，同时学会加减，可以在练习“指法操”时注意指法正确，两指联拨及用力得当。

指法操如下：

第一套指法以111为基数加减111——999 = 111

第二套指法操是以222为基数加减111——999 = 222

第三套指法操是以333为基数加减111——999 = 333

第四套指法操是以444为基数加减111——999 = 444

第五套指法操是以555为基数加减111——999 = 555

第六套指法操是以666为基数加减111—— $999 = 666$

第七套指法操是以777为基数加减111—— $999 = 777$

第八套指法操是以888为基数加减111—— $999 = 888$

第九套指法操是以999为基数加减111—— $999 = 999$

第十套指法操是以000为基数加减111—— $999 = 000$

第十一套指法操是以0为基数加上1—— $100 = 5,050$

第十二套指法操是以5,050为基数减去1—— $100 = 0$

以上十二套指法操简便易行，初学时需要20分或者25分，通过练习逐渐提高后5分或6分即可作完，望能克苦操练打出更高水平。

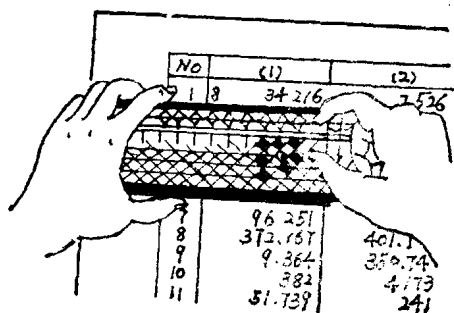


图13

使用尖珠小算盘的要养成“握盘”的习惯。

小珠算盘的特点是体积小、重量轻，在进行帐表多笔加减运算时，可采用“握盘”的办法。左手握住算盘的左端，将算盘放在帐表的上面，算盘的“上边”起到标尺的作用，右手拨珠，逐行计算后将算盘挨次向下移动，移动算盘与拨珠要互相配合，协调一致。握盘形式见图13

第五节 计算结果的书写

搞经济工作要对生产经营过程及其成果进行数量的计算，数量的计算都是要通过数字来记录，数字的书写是否正确、清楚，会直接影响计算资料的正确性和反映情况的真实性。计算结果的书写，是计算工作中的一个重要环节，必须认真对待。对计算结果书写的要求是：第一，书写必须正确。在一般情况下，书写后再与算盘上的计算结果核对一遍，逐位核对，逐位清盘，一一将算珠拨向边柜；第二，书写必须迅速、流畅，并保持本人书写的特色，使别人难以模仿或涂改，因此，应该认真练习；第三，书写必须按规定的笔划，不得错漏。

阿拉伯数字，有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，是世界各国通用的数字。在书写时，是与数位结合在一起的。书写的顺序是由高位到低位，从左到右依次写出各位数字。

例如：一百二十三应写为123。

数的整数部分，采用国际通用的“三位分节制”，从个位向左每三位数用分节号“，”分开。例如：

千百	十	
万万	万万千	百十个
位位	位位位	位位位
8 2,	0 5 0,	0 0 0

带小数的数应将小数点记在个位与十分位之间的下方。

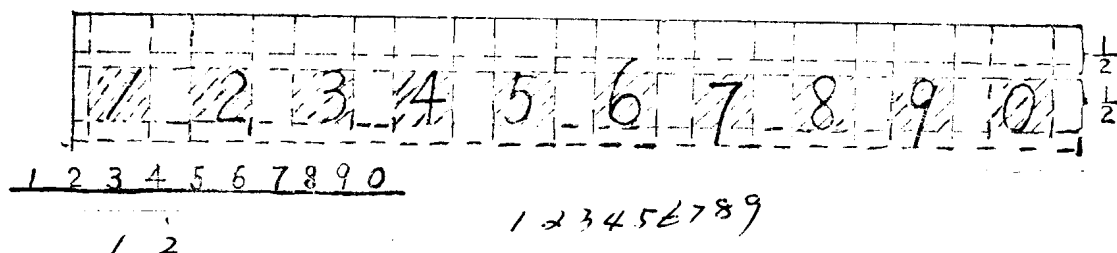
例如：

				十
				百
千	百	十	个	分
位	位	位	位	位
1,	0	4	7,	5 6

一般帐表凭证的金额栏印有分位格，元位前每三位印一粗线代表分节号，元位与角位之间的粗线则代表小数点，记数时不要再另加分节号或小数点。

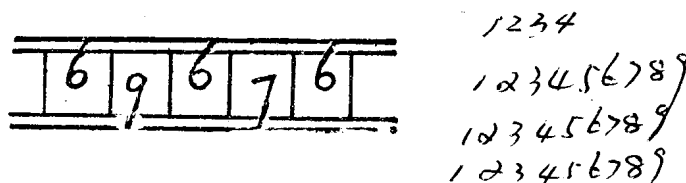
阿拉伯数字码，一般书写的要领有以下几点：

1. 要保持经济人员传统独特又流畅的书写体。



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 不要引用印刷体。

2. 各行字码压线要齐，其中唯有6可适当上伸，7和9以稍向下延，如



3. 字码排列的空隙切勿过大，应保持同等距离；

4. 字体约占格的三分之一，除0可略写小些外，其余数字的大小要一致；

5. 各字码倾斜的角度要一致；

6. 各行字码上下左右的位置要对齐。

除此之外，不要把0和6，1和7，3和8，7和9写混。在阿拉伯数码的整数部分，可以从小数点起向左按“三位一节”用分位点（，）分开，如6，974，200。有小数时，小数点（·）应点在个位与十分位之间，如38.6。

中文数字应该大写：壹、贰、叁、肆、伍、陆、柒、捌、玖、拾、零、佰、仟、万、亿及园（元）、角、分、整等，易于辨认，不易涂改字样，但不得用一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、念、仟、毛、毫、另（或0）等字样代替。阿拉伯数码表示的金额前面应加写“¥”，中文大写金额前面应有“人民币”三字，不能写“佰”等其它字样。园以下不要写“整”。

如果我们书写发生了错误，就应及时纠正，在订正时，先将错误的那个数字完全划掉，用一条横线划，然后，再把正确的数字写在上方，不准在原数上涂改，以免混