

珠算技能全书

(修订版)

戴克让

李福菱

刘仁林

戴中原

编著

北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

珠算技能全书/戴克让等编著. —修订版. —北京: 北京出版社, 1997

ISBN 7-200-03227-1

I. 珠… II. 戴… III. 珠算 IV. 0121.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 11127 号

珠算技能全书(修订版)

ZHUSUAN JINENG QUANSHU(XIU DING BAN)

戴克让 李福菱
刘仁林 戴中原 编著

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新华书店北京发行所经销

北京第二新华印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 15.75 印张 362 000 字

1991 年 2 月第 1 版

1997 年 10 月第 2 版 1997 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—8 000

ISBN 7-200-03227-1/G · 1007

定 价: 16.90 元

再 版 前 言

《珠算技能全书》自1990年3月出版以来,已先后印刷5次,发行5万余本,作为普及与提高珠算技能的工具书,受到读者和一些珠算专家的欢迎。

为了体现珠算科技研究新成果,充分发挥珠算盘结构科学化的优势,适应经济计算工作需要,应读者建议和要求,我们以提高读者自身学习、工作能力为重点,对全书作了重点修订。修订本与初版本的区别主要有如下几点:较深入地论述了人的大脑与算珠结合形成算盘影像的原理;训练与掌握珠算式四则心算的方法和步骤;以乘减开方法取代了累减开方法;将算盘二元示数引入开平方、开立方,使珠算内、外珠交替使用,正负数运算体系更趋完善;编制了四、五次乘方基数表,结合传统估根方法简化求得五次方根和五年递增率的运算。

衷心希望修订后的《珠算技能全书》更好的为读者服务。不足之处,恳请读者批评、指正。

编者

1997年7月

初 版 前 言

珠算是一门应用技术科学,算盘是一种特殊的可以开发、增强人类智慧的计算工具。经济工作离不开计算,经济愈发展,经济计算工作愈重要。随着我国社会主义有计划的商品经济的迅速发展,越来越多的人迫切需要掌握珠算技术,以解决日常生活、生产中的各种计算问题。为此,将珠算的技术性、应用性和群众性结合起来,培育现代经济工作人员应有的计算智力、技能和心理应变能力,有着重要的现实意义。无论是现在或今后较长的历史时期内,珠算对我国社会主义经济和科技事业的发展都具有促进作用。

本书是作为学习与运用珠算知识、技能的工具书,适于经济计算工作者、珠算教育工作者以及财经类大中专学生使用。

本书中的算理算法部分,以继承优良传统为基础,阐明珠算计算原理,介绍了内珠、外珠交替使用的正负数运算体系。书中的开方部分,突破了传统的估商方法,运用算盘的累加、累减功能,创造了以商一法为基础的累减开方,并推导出用珠算求得三、五、七、十一、十三……等质数高次方根的通用公式,开拓了珠算新的计算领域。

本书中的珠算心理学部分,是通过对人的心理研究,揭示人的思维智能以及心理活动规律,指出打算盘者自我改善心理状态的捷径。对于珠算这个人类的高级心理思维智能活动及其发展的研究,在我国还是一个新课题,国内还从未出版过珠算心理学专著。

在叙述方法上,本书从基础知识、打算盘的基本功着手,循序渐进,由浅入深。全部例题均有算盘计算过程的图例,并附有

文字说明,图文对照,便于阅读,使读者能依靠自己的努力,提高自身的经济计算技能,为社会主义经济建设服务。

本书不足之处,恳请读者批评、指正。

编者

1990年3月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 算盘的结构、种类及记数原理	(2)
第二节 珠算常用术语	(11)
第三节 中国算盘在国际上的传播	(20)
第四节 中国珠算盘在电子计算时代的历史地位	(32)
第二章 加减法	(40)
第一节 正确的体态与指法	(40)
第二节 一位基本加减法	(48)
第三节 多位数基本加减法常规练习	(60)
第四节 珠算正负数计算方法	(67)
第五节 简捷加减法	(75)
第六节 心算及并行打法	(90)
加减法练习题	(104)
第三章 乘 法	(124)
第一节 乘算基础	(125)
第二节 一位乘数的乘法	(130)
第三节 珠算式心算乘法初步	(137)
第四节 挨位后乘法	(149)
第五节 隔位后乘法	(163)
第六节 前乘法	(174)
乘法练习题	(192)

第四章 除 法	(203)
第一节 商的定位法	(203)
第二节 商除法	(205)
第三节 凑倍除法	(236)
第四节 归除法	(262)
第五节 九九改商除法	(293)
第六节 珠算式心算除法初步	(327)
除法练习题	(336)
第五章 开 方	(348)
第一节 开平方	(348)
第二节 开立方	(365)
第三节 开五次方	(401)
开方练习题	(454)
第六章 珠算心理学	(456)
第一节 条件反射与知觉	(457)
第二节 思维与印痕指令	(462)
第三节 意识与注意	(470)
第四节 心境与情绪	(474)
第五节 活动心理	(476)
第六节 珠算智力的产生过程	(480)
第七节 珠算教学中应注意的心理特点	(483)
附录一 数字书写训练	(492)
附录二 两位除数估商与训练	(495)

第一章 绪 论

珠算,是以数学原理为基础,以算盘为计算工具,用算珠计算的独特运算体系。珠算在我国已有一千多年的历史,并有着广泛的群众基础。早在 16 世纪以前,我国古代还存在着另一种以“算筹”计算的方法——筹算。算筹是扁形或圆形的小棍,通过两种不同的排列形式反映数值:一种是用一根算筹表示 1,同样用二、三、四、五根算筹分别反映数值 2、3、4、5;另一种方法是当反映 6、7、8、9 各数时,以一根算筹用不同的方法当作 5,其余的算筹每一根仍当作 1,反映多位数时用纵横两种方式排列。图示如下:

算筹纵式:						⌒	⌒	⌒	⌒
算筹横式:	—	==	≡	≡	≡	⌞	⌞	⌞	⌞
对应数码:	1	2	3	4	5	6	7	8	9

如要排成一个多位数,则按规定纵横排列反映。

例 如:二千七百六十三

可排成: $\overline{\text{⌒}} \perp |||$ (2763)

珠算与筹算是我国数学史上的两个分支,有其各自的发展及演变过程。筹算自产生以来,以其可适用于多位数运算的优势,对我国数学、天文学、历学等方面的计算有着不可磨灭的功绩,我国全部古算学书到元末明初基本上是用筹算表述的,筹算对延续我国数学史起了主导作用。但是,筹算存在着计算时占地面积大、排列成数用筹多、摆动算筹的动作较繁杂等缺点,

其基本计算方法一直没有多大改变，很难适应生产力发展的要求，因而自明代以后逐渐为笔算、珠算所代替。与筹算相比，珠算的计算方法简练、快速，但计算时受数位限制而适用于少位数的计算，因而在一千多年以来，珠算被广大商、贸、经济界人士所乐于使用。这样便形成了我国特有的珠算、筹算长期并存的古算法基本特色，它们并行不悖，只因受到历史的局限，相互又都存在着各自的优点及不足，而相互完成着各自的历史使命。

当今已是电子计算机与珠算并存的年代，我们应努力发挥珠算使用灵活、计算迅速、易学易懂的优势，把珠算这门应用科学提高到一个新的水平。

第一节 算盘的结构、种类及记数原理

算盘，是进行珠算运算的工具。计算者在算盘上赋值，并按照一定的计算方法进行计算。因此，学习珠算，首先要了解算盘的结构和珠算记数原理。

一、算盘的结构

算盘的结构比较简单，它是由“框”、“梁”、“档”、“珠”四部分组成。

框。算盘的周围四边叫“框”，包括上边、下边、左边、右边。

梁。梁是连接在左右边框上的一条横梁，它将算盘隔为上下两部分。

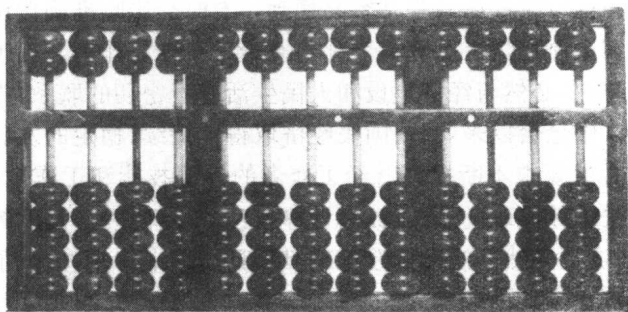
档。档是连接在上边、下边并穿过横梁的细杆，用以串连算珠。

珠。位于横梁上部的算珠叫做“上珠”，每颗当 5；有两颗上

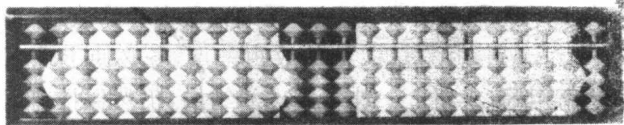
珠的,最上的一颗叫做“顶珠”。横梁下部的算珠叫做“下珠”,每颗当 1;有五颗下珠的,最底下的一颗叫做“底珠”。

二、算盘的种类

我国目前常用的算盘主要有两种,一种是上二珠下五珠的七珠大算盘;一种是上一珠下四珠,或上一珠下五珠的菱珠小算盘(如下图所示)。



七珠大算盘图



菱珠小算盘图

菱珠小算盘,档位较多,便于计算多位数四则算题。使用时噪声小,干扰小,放在桌面上占用地方小,对打阿拉伯数码的帐册、报表较为方便;使用时还可以用手握住算盘,把算盘放在帐、表上边,自上向下移动,眼看算盘上端露出的数码字比较方便,上、下珠距离较近,上珠距离梁的长度与下珠距离梁的长度基本相等,便于提高拨珠频率。但是,由于算珠小,对

成年人来讲，很难一时掌握正确、快速的拨珠方法；而且只能用两指拨珠，会影响拨珠频率，也不便于在柜台上使用。

七珠大算盘，珠大，上珠距梁的长度与下一珠距梁的长度较长，可用三指拨珠，比较灵活。熟练后，能基本上只看计算资料，手指即可拨珠，便于用手指摸珠默打，也便于在柜台上使用。但打大算盘噪声大，干扰大，打帐表时，不便于把算盘与计算资料同时纳入视野，而势必摇摆头部，容易疲劳，拨珠时手指曲伸幅度大，手掌容易摆动，有时会影响准确拨珠。

综上所述，大、小算盘堪称各有千秋。珠算作为一项独立的科学事业，必然与经济建设和人民生活有着密切的联系。党的十一届三中全会以来，我国国民经济取得了持续、稳定的发展。客观上必然要求不断提高财经工作者的计算技能和工作效率，从而促进了珠算改进算法，提高计算技巧，以适应经济发展的客观要求，这也必然促使人们改革珠算算具。近十年来，出现了七珠大算盘小型化的趋势，使之兼有菱珠小算盘及七珠大算盘的长处。改进的算盘，其大小以能够使打算盘的人用手握住为标准，因而比大算盘小，比小算盘大。对大算盘本身的改进，即把算珠改小一点，改用菱形算珠；把档改短一点，务必使上珠下一珠与梁的距离相等；采用上一珠下四珠的结构，仍然保持可以三指拨珠的优点，实践证明这将是今后算具改革的方向。

三、算盘的记数方法

（一）五升十进制

记数是伴随着计算工具与运算方法的发展而进行的，当人类处于原始社会时，对于数的认识也就相对处于“屈指可数”的时代，手指便是人类最为方便而有效的天然计算器。中国人在记数时，先把右手掌平伸出来表示零；蜷上拇指表示1；再蜷上

食指表示 2；再蜷上中指表示 3；再蜷上无名指表示 4；一个拳头表示 5；当表示 6 时，将蜷着的拇指伸开；当表示 7 时，将蜷着的食指伸开；依次轮到中指、无名指，表示 8、9；当伸到小指时将手掌立起来表示 10。这是我国特有的“五升、十进制”，以一个拳头来表示“五升”，以一立掌表示“十进”，两掌合实表示 20。这种记数方法与西方人的记数方法有着本质的区别。西方人是从左拳头中伸出小指来表示 1；再伸出无名指表示 2；伸出中指表示 3；再伸出食指表示 4；把左手指都伸出来成为一个手掌来表示 5；当表示 6 时，以一个左手掌再以右拳伸出一个手指合起来表示 6；这样依次循环表示 7、8、9；而后以两掌合实表示 10，这说明西方在“手指记数”方面不存在“五升制”，只存在简单的十进位。在古巴比伦和古印度也是同样的，只有简单的十进位，而没有“五升制”。

我国的珠算起源于“手指算”，是从手指记数演变而来的，从而产生了我国珠算所特有的“五升十进制”。具体到算盘上，则是以靠梁算珠表示数值，每颗上珠表示数 5，每颗下珠表示数 1。记 1、2、3、4 等数只拨入下珠靠梁；记 5 拨入一颗上珠，不用拨下珠；记 6、7、8、9 各数，要兼用上珠和下珠；如：6 为 $\frac{5}{1}(\text{⊗})$ ；7 为 $\frac{5}{2}(\text{⊗})$ ；……满十向前档进 1，这被称为“五升十进制”。在保持了一般数学中计数的“十进制”之外，我国算盘还多了一个“五升制”，即满五向上升珠；它主要的优点在于使人们能够快速而准确地识别在一个档位上聚集的算珠示数的含义。可以设想，如果没有“五升制”，当用一串算珠表示 8、9 时，在一般情况下，不是一眼就能看出的，而是需要数一数才能做出判断。“五升制”反映在拨珠计算过程中，要比没有“五升制”的算盘简便得多，这是我国算盘能够延续至今的重要原因。

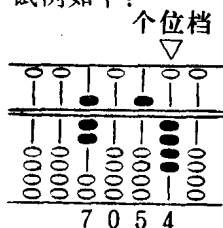
之一。

(二) 思维赋值

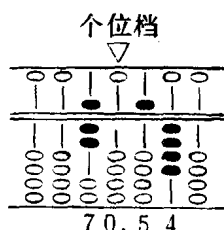
算盘以档表示数位，每一个档代表一个数位，数位的记法与笔算相同；即高位在左，低位在右，每向左移动一档，就是原来数值的 10 倍，向右移动一档，就是原来数值的十分之一。

算盘上没有记数，将所有的算珠都拨靠上、下两边，称为“空盘”。记数时，任取一档作个位档，从左到右将应计算的数逐位拨珠靠梁，遇有“0”时，就不拨珠，以空档表示。

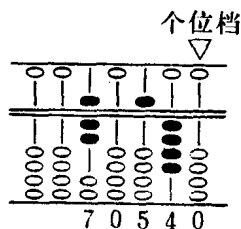
试例如下：



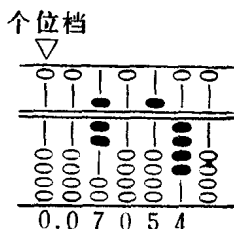
表示：七仟零五十四



表示：七十点五四



表示：七万零五百四十



表示：零点零七零五四

以上四例，算珠在算盘上的位置及数量是相同的，算珠数量也相等，数的首位都在算盘左边第三档，数的末位在算盘右边第二档，只是由于打算盘的人确定表示多位数的个位档所在位置不同，使同档、等量的算珠表示了不同的数，最大数为

70 540, 最小数为 0.07054。由此可见, 算盘作为算具, 本身具有记数的功能, 但在每个档上的算珠所表示的数值是多少, 要靠拨入算珠的算盘使用者的思维赋值。从这种意义上讲, 人的思维是无限的, 因而珠算盘记数功能也将是无限的。

(三) 算珠运动的空间反映数值的计算过程

珠算计算过程是通过打算盘的人拨动算珠来实现的。就算盘自身而言则形成了算珠运动, 用算珠运动的结果表示算题的得数, 而把计算过程寓于算珠运动的过程之中, 这个过程形成了算珠运动的空间。

例 1: $4+2=6$

图式如下

说明:

- ① 先拨入 4 (如一盘)。
- ② 再拨下 5 (如二盘)。
- ③ 再拨去 3, 得 6 (如三盘)。

此例 (一盘) 靠框的白珠表示原有的珠, 黑珠表示新拨入的珠, 在拨珠的过程中, 看不到加 2 的存在, 从正体看, 加 2 的过程体现在拨入一个上珠表示 5, 再拨去三个下珠, 表示减 3 的算珠运动空间之中。

例 2: $12 \div 7 = 1 \cdots \cdots$ 余 5

说明:

- ① 将被除数拨入盘内 (如一盘)。
- ② 用归除计算, 口诀: “七一

* 本书例题中的算盘图, 是参照历年小学珠算课本上所沿用的算盘图绘制的, 只是省略了顶珠和底珠, 个别图示是上二珠下五珠。靠梁的黑珠表示原有的珠, 白珠表示新拨入的珠, 第一次拨入算盘的数仍用黑珠表示。

下加 3”，实际拨珠只是在被除数个位拨入一个上珠，拨去两个下珠；经过上述拨珠之后，原来表示被除数十位的一个下珠，原位不动变成得数“商”1，原被除数个位两个下珠被拨去，变成一个上珠，表示“余数”5（如二盘）。

全部拨珠动作，看不到计算过程，而把求得商 1、减乘积 7 的计算过程寓于算珠运动的空间之中。从此意义上讲，空间是无限的，珠算的计算方法也将是无限的。

四、二元示数

珠算记数方法还可深化一步，人们可用前述靠梁的算珠（以下称为“内珠”）为记数基础，同时也可用靠框的算珠（以下简称“外珠”）记数，内珠示数与外珠示数是同时并存的。对于算盘上所记的数，可以根据不同的计算方法的计算结果，结合实际工作需要，去识读“内珠数”与“外珠数”，这种“二元示数”的功能是我国珠算盘所特有的。

（一）外珠末位的极限 1

当算盘未记数时，全部算珠都靠框，每个档上没有一颗内珠，每个档都是空档，都表示“0”，从算盘整体讲，也是“0”，则为“空盘”。从外珠分析*，当每档内珠表示 9 时，外珠则是“0”。在空盘的状态下，外珠则是循环 9；如果全盘示数为“0”，在外珠的末一档上必有个极限 1，才能使每档为 9 的外珠均变为“0”。理解外珠示数时必有的极限 1，是非常重要的，这是外珠示数的基本方法。

（二）内珠、外珠的补数关系

甲数与乙数相加等于 10 的乘方数（如：10, 100, 1 000……），

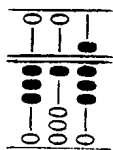
* 本节以上一珠下四珠算盘为叙述对象。

则称乙数是甲数的补数；在一般情况下，不能说两个数互为补数。例如： $3+7=10$ ，故 7 是 3 的补数，但是 $3+97=100$ 却不能说 97 是 3 的补数，否则，7、97、997……都是 3 的补数了。

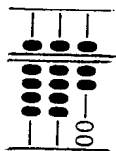
因此严格地讲，补数的定义应为：“甲数与乙数相加等于 10 的乘方数，在乙数中最小的一个数称为甲数的补数。”例如： $3+7$ ，97，997……均成 10 的乘方数；但在 7，97，997……中最小的一个数是 7，故 7 才是 3 的补数。而 97，997 都不是 3 的补数；但是 $97+3=100$ ，3 却是 97 的补数，由于 97 不是 3 的补数，则不能说 97 与 3 互为补数；但 $3+7=10$ ，3 与 7 却可以说是互为补数。

珠算盘内珠、外珠的补数关系，正确反映了上述补数原理，而且是在拨珠过程中自动形成的。由于算珠是串在档上的，并以一个档作为一个单元，拨珠靠梁表示内珠增加，同时也必然是算珠离框，表示外珠减少；拨珠离梁表示内珠减少，同时也必然是算珠靠框，表示外珠增加，而且两者互为增减，算珠的数量相等。即在同一拨珠动作中，客观上有两种含义存在，这是算盘二元示数的基础；而且每个档算珠表示最大数是 9，这是内、外珠示数算珠数值的总和。拨珠时内、外珠互为增减的总数，既不会大于 9，也不会小于 9。假定以某一个档作为一个单元，满 10 也不向前进位，则内外珠互相增减的总数不超过 10，也不能少于 10，这恰好形成内外珠互补的关系。如果内珠是 4，外珠必然是 6；内珠是 6，外珠必然是 4；从上一档四珠算盘来讲，则是把外珠的极限 1 并入该档计算。从多档分析，每个档上内外珠互为增减的总数，也仍然不会大于或小于 9，即每个数位以 9 为一个单元，数位之间不相干扰。如果再结合外珠极限 1 来考虑，内外珠的总和必然是 10 的乘方数，外珠也必然是内珠的补数，而且这种补数关系是在拨珠过程中自动形成的。这

是珠算盘可以同时接受人的两个思维赋值指令的基本因素，也是由珠算盘本身结构所形成的。



例 1：说明：318 的补数是 682；看前两档外珠为 68，末一档的外珠是 1，再加上外珠的极限 1 为 2，则外珠 682，表示内珠 318 的补数。



例 2：说明：997 的补数是 3，看前两档外珠为“0”，末一档外珠是 2，再加上外珠的极限 1，则外珠 3 表示内珠 997 的补数。

从算盘实物的表面看，不存在深奥哲理。其结构仅是框、梁、档、珠；示数计算原理也很简单，计数方法是“五升十进制”，以档表示数位，以靠梁算珠记数，拨动算珠靠梁表示加，拨动算珠离梁表示减，用“九九口诀”累加乘积为乘，用“九九口诀”累减乘积为除。通俗易懂的算理，简单浅显的算法，便于广大群众掌握，这是我国珠算盘生命力的根基所在。

但是，任何事物都是作为过程存在的，均处于发展变化之中，珠算也不例外。算盘作为计算工具，其本身具有示数功能是毫无疑义的，而功能则属于第二性的事物，必须通过打算盘的人去运用，才能使算盘具有示数计算的作用。可见，发挥算盘功能的动力，来源则是人类思维。为此，学习珠算应以增强人类本身计算技能为基点，以科学认识算盘结构为基础，不断扩展算珠运动空间的内涵，这将对提高珠算技能及打算盘人的自身智力有较大补益。