

实用综合珠算

SHIYONG
ZONGHE
ZHUSUAN

朱永茂 编著

河北科学技术出版社

实用综合珠算

朱永茂 编著

河北科学技术出版社

责任编辑：王浩荧

封面设计：王保进

实用综合珠算

朱永茂 编著

河北科学技术出版社出版（石家庄市北马路45号）
深泽县印刷厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/32 10.25印张 188,000字 印数：1—46,000 1985年5月第1版
1985年5月第1次印刷 统一书号：15365.1 定价：1.50元

前 言

珠算，在我国已有一千多年的历史，长期以来，它对推动我国和世界经济及文化的发展有较大的作用和影响。在世界进入电子计算机时代，珠算也还有新的发展，它仍为我国经济战线不可缺少的计算利器。

为了使珠算更好地为“四化”服务，最近中国珠算协会向珠算界发出号召，要在全中国范围内开展珠算普及教育工作。我们编写这本《实用综合珠算》，目的在于帮助读者较广泛地了解珠算知识和掌握多种计算方法，以提高计算技术和工作效率。

珠算历史悠久，算法很多，至今已形成四种计算体系。不同体系具有不同的特点。为了便于读者选用不同的计算方法，扬各法之长，避诸法之短，本书综合了各种体系的算法和一些简易的算法，并对各法的优缺点作了讨论和比较。

在本书编写中，朱永远同志提供了部分材料，詹树惠、李东皋同志协助校对和设计习题，先师华印椿先生和孙克定、余宁旺、李新、周葵、张玉中、王令九、高建基、刘振起等同志对编写工作给予了指导和帮助，在此一并表示感谢。

由于我们水平所限，书中难免有缺点、错误，恳望读者批评指正。

编著者

1984年4月

目 录

第一章 概论	(1)
一、我国珠算起源和发展概况	(1)
二、算盘的构造和特点	(6)
三、珠算的表数特点和作用	(7)
四、珠算定位的重要性	(8)
五、珠算的计算特点	(8)
六、珠算的拨珠法	(10)
七、珠算基本功的训练	(12)
八、珠算的常用名词	(17)
九、珠算计算结果的书写和订正法	(21)
① 第二章 加减法	(25)
一、无诀加减法	(26)
二、传统的口诀加减法	(39)
第三章 乘法	(51)
一、乘法定位法	(52)
二、乘法九九和一位乘法	(56)
三、前乘法	(62)
四、破头乘法	(74)
五、隔位头乘法	(79)
六、留头乘法	(85)
七、掉尾乘法	(90)

八、扒皮法——变积乘法	(91)
九、补数乘法	(99)
十、省略乘法	(118)
第四章 除法	(124)
一、珠算除法的简史和概况	(125)
二、商除法	(132)
三、归除法	(143)
四、进商减除法——扒皮除法	(167)
五、补数除法	(179)
六、省略除法	(211)
第五章 乘方	(220)
一、两位数平方的简算法	(226)
二、多位数平方的简算法	(225)
三、可化为平方运算的两数积	(230)
第六章 开平方	(235)
一、分节和定位	(236)
二、商除折半开平方法	(238)
三、归除折半开平方法	(253)
第七章 面积和地积	(262)
一、丈量田亩求积总歌	(262)
二、求地亩法——加半向左移三法	(265)
三、各种图形的面积	(266)
第八章 体积和容积	(290)
一、柱、锥、台的体积	(290)
二、球、球缺、球台的体积	(299)
三、仓、窖、囤、堆的容积、体积	(306)

附录：常用计量单位表	(315)
(一)公制单位	(315)
(二)市制单位	(316)
(三)公、市制单位比较	(317)

第一章 概 论

一、我国珠算起源和发展概况

用算盘作计算叫“珠算”。算盘和珠算都是我国古代劳动人民的伟大创造。因为珠算工具具有构造简单、使用便利、造价低廉、携带方便等优点，所以长期以来已成为我国人民乐于使用的计算利器，在我国形成了很广泛、很深厚的社会基础。今日世界虽已进入电子时代，计算技术有了很大发展，电子计算器充斥市场，而珠算仍是我国一切有经济往来的部门必不可少的计算工具。

珠算和算盘是从我国古代的“筹算”和“算筹”发展演变而来的。算筹是小竹棍。用算筹表示数和进行计算叫“筹算”。从我国最早的天文数学著作《周髀算经》中可以知道：“筹算”至少在春秋时代就广泛应用。近年我国考古学者已从秦汉古墓中发现了古代算筹。

算筹有纵横两种形式表示数字，用纵横间隔表示数位（一纵十横，百立千僵。千十相望，万百相当。满六以上，五在上方。六不积算，五不单张。）

算筹纵式： | | ||| ||| 丁 丁 丁 丁

算筹横式： — = ≡ ≡≡ ≡≡≡ | | | |
 数 码： 1 2 3 4 5 6 7 8 9

因算筹较长（出土的汉筹 13.8 厘米，隋筹 8.85 厘米），用筹算作乘除又要三重张位（如作乘法，法数、实数、积数，需置三处）。布数既费时间，又占很大面积，很难提高速度。所以随着经济文化的发展和长期的社会实践逐渐演化为游珠算盘，串珠算盘，终由珠算取代了筹算。

然而珠算和算盘起源于何代？是由谁发明的呢？这一点至今未找到足够的证据。关于算盘的起源问题，自清代就有不少算学家注意考证，但各家认识很不一致，直到当代仍是其说不一，各抒己见，众说纷纭。

有人认为起源于明初。如清康熙时代的著名算学家梅文鼎在《古算器考》中说：“今用珠盘*起于何时。曰古书散亡苦无明据，然以愚度之亦起明初耳。”也有人认为珠算起源于元代。清代钱大昕在他所著《十驾斋养新录》中载有：“古人布算以筹。今用算盘。以木为珠。不知何人所造。亦未审起于何代。按《陶南村辍耕录》**有插盘珠。算盘珠之喻。则元代已有之矣。”事后有不少人同意此论。认为《辍耕录》所引“三珠戏语”是元代流行算盘的根据。

* 珠盘系指算盘，也叫珠算盘。除梅文鼎外，象清代梅启照、许桂林等的不少算书中均称算盘为盘算。

** 《陶南村辍耕录》（1366年）系元末学者陶宗仪号南村所著。全书共 30 卷，第 29 卷“井珠条”中记述：“凡纳婢仆、初来时曰插盘珠，言不拨自动。稍久曰算盘珠言拨之则动。既久曰佛顶珠，言终日凝然，虽拨亦不动。”关于此插盘珠、算盘珠、佛顶珠之喻世人称之为“三珠戏语”。

还有人主张，算盘当始于宋代。主张此论者证据颇多：

其一，如宋末元初人刘因曾以算盘为题著录过五言绝句。题名《算盘》：“不作翁商舞，休停饼氏歌。执筹仍蔽篋。辛苦欲如何。”

其二，关于《辍耕录》中所引谚语。按《四库全书总目提要》中指出：宋朝已有此戏语。在《四库全书提要》的《算法统宗》的款下有：“宋人三珠戏语已有算盘珠之说，则是法盛行于宋矣。”

其三，我国考古学者，于1921年在河北巨鹿县故城挖掘出北宋时（1108年）因黄河改道，泛滥淹没在地下的王、董二姓故宅下的碗、盆、木桌等什物。其中有木质算盘珠一颗，直径2.11厘米，中间有串档之孔。其大小、形状和现在通用的圆形算盘珠很类似（此珠现在北京历史博物馆内收藏）。

其四，早已被算学史学者和珠算界人士所关注，并已争论很久的北宋时大画家张择端的名作《清明上河图》中的算盘图样问题。《清明上河图》是以当时的社会政治、经济、文化及生活状况为背景，以我国传统的习惯清明节扫墓之日为题材，描画当时的京都汴梁（现河南开封）城里的闹市上，集镇贸易、商品交换热闹繁忙的景况。从而也是反映当时人民生活、生产等情况的一巨幅画面（长近5.3米，宽近0.25米）。在这样一幅巨大场面的画幅上，画着一家药铺，在正面柜台上放着一架形似算盘的东西。过去曾引起不少专家、学者的争议，有的说是“钱板”，有的说是“记事牌”，有的说是算盘等等，各持己见，难以定论。直到1981年经过中国珠

算协会组织专家、学者鉴定，确认画中所画的就是与现在我国使用的结构相同的算盘图。此后“日本珠算教育联盟第六次日中友好珠算访中使节团”也两次考查了这幅九百年的珍品，赞同中国学者的考证。

人们按常规推理，一次大的社会变革或人们长期习惯的改变，不经过几十年以至几百年是完成不了的。现在如此，过去更是如此。所以人们由此断定算珠和算盘图样虽出于北宋，但算盘决非创于北宋，时间需向前推。而北宋以前，我国是处于五代十国（907—960）藩镇割据的战乱年代，且这一时期也只有短短的53年。在这连年战乱的五十多年里，科学文化也不会有很大的发展，先进技术也不会得之应有的广泛普及。人们又由此断定，算盘也不是五代十国时期的产物，故推论：算盘是产生于唐代。

事实上，近代分歧最多、争论最大的还是算盘起于东汉或南北朝之说。

《数术记遗》一书原题为东汉徐岳撰。北周甄鸾注，该书中记载了十四种算具。其中第十三种即下述关于珠算的描述。按《数术记遗》书中载有：“珠算：控带四时经纬三才。”

注云：“刻板为三分，其上下二分以停游珠，中间一分，以定算位。位各五珠，上一珠与下四珠色别，其上别色之珠当五，其下四珠，珠各当一。至下四珠所领，故云控带四时；其珠游于三方之中，故云经纬三才也。”但此书中对珠算并无图样，也由于叙述虽较形象，但亦不甚明显。因此引起后人的争议。而争议的主要焦点是：

一些学者据考证认为，此书系注解者甄鸾伪托徐岳之名

而作。并指出一些疑点，其中最大的疑点是说该书把汉以后出现的“麻姑”之书误写入其中，以致露了马脚。（“未识剎那之賒促，安知麻姑之桑田”。）

而另一说是：“麻姑”的故事早在汉朝以前，已成为口头文学出现了。以说明《数术记遗》并非伪造。

综上纷纭的众说，关于珠算的起源和历史，笔者试作如下的探讨：

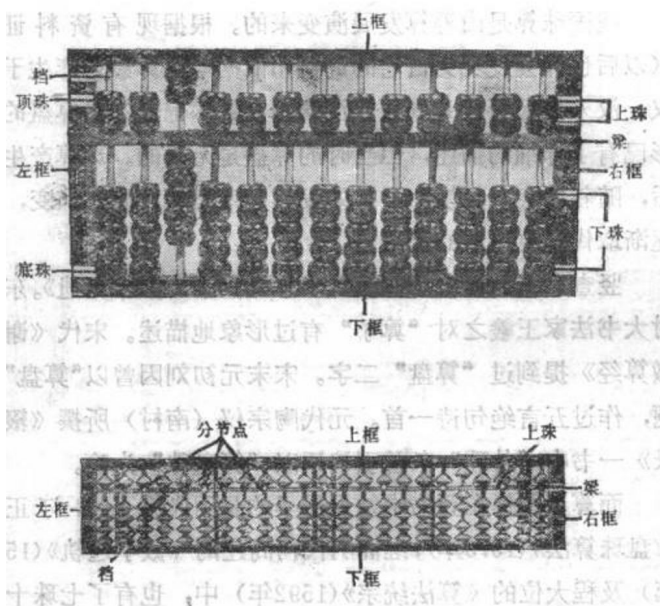
我国珠算是由筹算发展演变来的。根据现有资料证明（以后也许会发现更古老的资料和依据），珠算最迟产生于东汉。汉末徐岳所撰北周甄鸾注解的《数术记遗》对算盘的雏形已有了详细的描述，但当时的算盘是无梁的。珠算产生以后，随着社会、经济、文化的发展也不断地发展和演变，并逐渐取代了更古老的筹算。

竖查中国算学史“珠算”二字始见于《数术记遗》。东晋时大书法家王羲之对“算子”有过形象地描述。宋代《谢察微算经》提到过“算盘”二字。宋末元初刘因曾以“算盘”为题，作过五言绝句诗一首。元代陶宗仪（南村）所撰《辍耕录》一书中“井珠”条曾引谚语以“算盘珠”为喻。

而算盘图样在算书中始见最早的是明代徐心鲁订正的《盘珠算法》（1573年），继而明代柯尚迁的《数学通轨》（1578年）及程大位的《算法统宗》（1592年）中，也有了七珠十三档算盘图样。在算书以外的其他书籍中也见过算盘图样，明初印刷的儿童识字读本《魁本对相四言》（1371年）中有旁边标有“算盘”二字的七珠十档算盘图。

二、算盘的构造和特点

珠算的计算工具是算盘。算盘有传统的七珠算盘（上二珠、下五珠）和近代的五珠算盘（上一珠、下四珠），它们的结构如图所示。



算盘的构造是由框、梁、珠、档四部分组成。

框：也叫边，是算盘四周的木框，构成算盘的外形。

梁：中间的横框，把算盘分成上下两部分，用靠梁的算

珠表示数。

珠：常见的中国式七珠算盘，梁上有二珠，一珠代表5，叫上珠（也叫“五珠”）；上珠的最上一珠叫顶珠；梁下有五珠，一珠代表1；下珠的最下一珠叫底珠。珠算中用算珠表示数字。

档：串珠的直柱叫档，在珠算中用不同的档表示不同的数位。

由算盘的构造可以看出：构造简单，各部分的作用明显，是算盘的主要特点。造价低廉，操作便利，携带方便是其优点。由于它本身的特点和优点，决定了它有旺盛的生命力。即便现代袖珍电子计算器被广泛使用，珠算也仍有很大使用价值和辅助作用。

三、珠算的表数特点和作用

要改革数的计算方法，必须对数有充分地了解和认识才能解决。而数是无限多的，要对所有数都逐个进行研究是不可能的。所以，我们必须找出数的共同规律，才有可能对所有数和运算方法进行研究和改革。

我们知道，所有的数都是由0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个数字在不同的数位组成的，这是数的组成共性。在算盘上用靠梁的珠表示数字，用不同的档表示不同的数位，合起来表示数。

由数的组成共性和珠算的表数特点，使我们不难看出：在珠算计算中，如果能改进十个数字的运算方法，在不

同的档上进行运算，就可以改进所有数的计算方法。

四、珠算定位的重要性

珠算没有固定的个位，用空档表示零，定位非常重要。在算盘上摆上几档数，定位不同就表示不同的数。所以，用珠算计算，必须掌握定位法则，事先定出个位档。

个位档的左一档是十位档，左二档是百位档……。个位档的右一档是十分位档，右二档是百分位档……。所以，算盘上的数，每左移一档，数值就扩大10倍，每右移一档，数值就缩小10倍。

根据珠算的特点，可以通过移动个位档把一数扩大或缩小10、100、1000、……等10的乘方倍，还可以通过定位简化运算步骤和运算过程（详见后边的补数法乘、除运算法则）。

五、珠算的计算特点

我们研究珠算计算方法和计算方法的改革，首先须搞清珠算计算不同于其它计算的特殊性和本身具有的矛盾。只有这样才能充分认识珠算的特点，才能确定改革的范畴，从中找出珠算改革的原因和根据。

概括珠算计算的特点有四：

(1) 珠算作加减运算极其方便。珠算加减从左向右进行，和读数一致，可以边读（边看、边听）边加减，非常方

便，又顺手。在被加数（被减数）上连加（连减）几个加数（减数），其和数（差数）立即显示出来，既不用书写又不用脑力计算。

(2) 珠算用不同档表示不同数位，用空档表示零，又没有固定的个位档，所以在珠算计算中，某数乘以或除以10、100、1000，……等10的乘方数（严格地说是10的正整数次幂）不用任何计算手续，只移动个位档，就可以得出结果。

(3) 珠算做四则运算，和、差、积、商可以用被加数、被减数、被乘数、被除数改成，不必另起一处。

(4) 珠算计算，用口诀指导运算，和笔算关系不大，另成体系。尤其是用“归除法”做除法，需事先熟背会用三套口诀（归除歌、撞归歌、九九歌），口诀繁多难记，初学者不易掌握。

通过上述的计算特点，我们可以得到这样的启示：

(1) 珠算做加减运算是既省脑力、又省时间的比较理想的方法。算盘是便于加减的利器。如果能用加减代替其它运算，其它运算也可能得到改进。

(2) 用10的乘方数做乘除运算，非常捷便，如果在乘除运算中，能多用10的乘方数，就可能简化运算，从而提高计算速度。

(3) 和、差、积、商不另起一处，可以减少布珠、运珠手续，简化运算过程，提高速度。

(4) 珠算的口诀运算，另成体系。这在中国珠算的发展史上曾经起过极大的作用。但是社会发展到今天，由于一

些青少年不愿背诵口诀，同时大都会笔算，而学习珠算，非用口诀不可，这就给初学者带来一定困难。尤其是珠算除法，口诀繁多，不好理解，即使熟悉笔算除法的人，学习珠算也要从头学起，这给珠算的普及和广泛使用都带来很大阻力。因此，如果能免除口诀运算，最好是能用加减简捷地代替乘除，就可能使乘、除便于掌握和使用，从而提高计算效率。

珠算的计算特点及其矛盾性，充分表明了珠算运算过程中，加减法固然也应改进，而乘除法的改革应是珠算改革的重点。用加减简捷地代替乘除，使之免除口诀运算，是珠算改革的重要途径。

六、珠算的拨珠法

珠算要用手指拨珠进行运算。拨珠法也叫指法。要使珠算拨珠迅速准确，手指必须有严格正确的分工和协作，为了使计算迅速，初学珠算的人，一开始就应该培养正确的拨珠方法。

现在社会上流行着两种算盘，一是五珠（上一珠下四珠）梭珠小算盘（也有上一珠下五珠的），另一种是上二珠下五珠的圆珠大算盘（最近也有上一珠下四珠的圆珠大算盘）。梭珠小算盘和圆珠大算盘的拨珠方法是不一样的。前者适用二指法（用食指和拇指），后者适用三指法（食指、中指和拇指）。无论是二指法和三指法，各指必须有严格的分工而又要协作，同时手腕要微微抬起沿梁左右移动，也允许手腕上