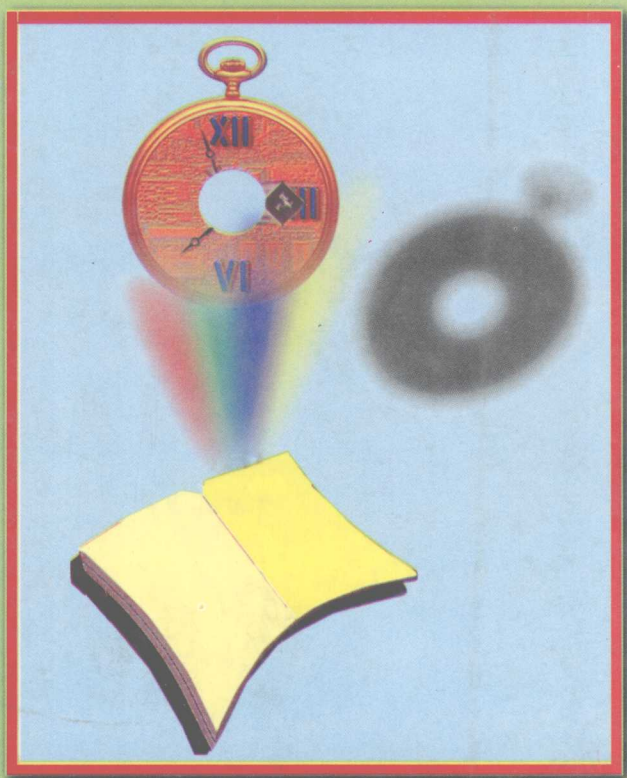


# 计算技术

朱永茂 编著



中国物资出版社

# 计算技术

傅永茂 主编



中国铁道出版社

0121.5

79

# 计 算 技 术

朱永茂 编著

中国物资出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

计算技术/朱永茂编著. —北京:中国物资出版社, 1997. 12

ISBN 7-5047-1351-1

I. 计… I. 朱… III. 珠算 IV. 0121.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 21339 号

**责任编辑:白 昕**

**特约编辑:沙 金**

**装帧设计:木 贞**

**张家松**

**责任校对:张刚府**

**中国物资出版社出版发行**

(北京市西城区月坛北街 25 号 邮编:100834)

**全国新华书店经销**

**北京科发文化交流有限公司激光照排**

**安徽省蚌埠市红旗印刷厂印刷**

**850×1168 毫米 1/32 印张:10.25 字数:260 千字**

**1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷**

**印数:00001—10000 册**

**ISBN 7-5047-1351-1/TP·0023**

**定价:9.80 元**

## 作者简历

朱永茂，男，中共党员，1938年生，河北省滦南县人。1961年毕业于天津师范学院数学系，现任河北经贸大学教授、中国珠算协会顾问。他是中国珠算协会、河北省珠算协会、河北省会计学会主要创始人之一，历任中国珠算协会第一、二届常务理事、全国学生珠算通信比赛委员会副主任、中国珠算史研究会常务理事、中国珠算比赛鉴定委员会副主任委员、中国珠算算法研究会委员、河北省珠算协会副会长等职务。他曾创建全国刊物《珠算》，历任《珠算》杂志主编、编委、《中华珠算》杂志编辑。

他于1960年编著《补数乘除法》书稿，并赴各地进行实验教学。1963年他将原稿修订为《珠算速学与速捷算》一书，寄给中国科学院数学研究所，受到数学界、珠算界老前辈余介石、华印椿、孙克定等专家的肯定。珠算著述甚丰，主要著作有《无诀珠算》、《珠算速捷算》、《实用综合珠算》、《实用珠算与连珠算》、《实用珠算法》。他还和别人合编出版了《珠算教程》、《计算技术实用教程》、《计算技术》、《计算技术学习指导与习题集》等。他组织编写了大型工具书《中国珠算大全》（任第一副主编）。此外还为中国首届珠算科技知识电视大赛编纂了比赛用书《珠算科技知识》，第一版就发行了200多万册，对于中国珠算的普及和发展起到深远的作用和影响。

他的专著《无诀珠算》于1980年出版，创立了珠算方法

新体系——补数体系和连续取商，获河北省科技成果奖和北方十省市（区）科技图书一等奖。他对珠算的算史、算理、算法的研究造诣较深，在国内外发表有价值的论文数十篇。他的论文《新补数除法》、《关于珠算起源学说的探讨》、《论珠算法计算体系的渊源和演化》等分别发表在日本理论刊物《珠算春秋》、《珠算界》和《珠算史研究》上，在国内外产生了很大的影响。

三十多年来，他以弘扬民族文化为宗旨，以振兴中华为己任，从事数学和珠算学术研究，成绩显著，多次受到党和政府的奖励和表彰。他是我国第一个计算技术教授，1989年被评为全国优秀教师，1990年被河北省人民政府授予“有突出贡献的中青年专家”称号，1991年又荣获国务院政府特殊津贴，1995年中共河北省委、省人民政府又批准朱永茂同志为“省管优秀专家”。他的事迹已载入《中国当代高级科技人才词典》。

# 前 言

珠算是我国古代劳动人民的伟大创造,是我国优秀的民族文化遗产,距今至少已有近两千年的历史。长期以来,珠算对我国社会、经济及文化的发展起到巨大的推动作用,而且,对世界许多国家的经济、文化发展,也有极大的影响和促进作用。虽然当今世界已经进入电子计算机时代,但珠算不但没有被淘汰,并且不断有新的发展,呈现出旺盛的生命力,至今仍是经济战线上各部门、各单位职工的计算利器。

为了使珠算能够更好地为社会主义市场经济建设服务,提高人们的计算能力和工作效率,在全国范围内更好地开展珠算普及教育,我们根据国家教委和有关部委颁发的《计算技术》教学大纲编写了这本《计算技术》教材,以使能够全面系统地了解珠算知识和珠算使用方法,掌握珠算技术,从而迅速提高计算技能和珠算应用技巧。

本书可广泛用作各级各类大中专、技校、职业高中教材,亦可用作职工大学、广播电视大学、高等教育自学考试及财会、计统专业短训班教学用书。本书可与《全国珠算技术等级鉴定标准习题集》和《计算技术学习指导与习题集》配套使用。

全书共分珠算和电子计算器两部分。珠算部分包括概论、珠算基本加减法、珠算基本乘法、珠算基本除法、珠算简捷算法等五章。在内容上,力求全面、实用、系统,在文字阐述上力求浅显、生动、明确。对珠算一些新体系、新方法,尽量详尽地加以介绍,以利于普及和提高。电子计算器部分,则从当前财会、统计、审计、科研和经济检查等部门的实际工作需要出发,介绍了计算器的分类和计算器的工作原理及

函数计算器的使用方法、注意事项和应用实例等,以培养计算人员对函数计算器的操作技能,提高工作效率。

由于珠算历史悠久,算法众多,各种方法也各有其利弊,因此本书将实用型的一些算法,以及近期创造的一些行之有效的新方法编入其中,并对各种算法的优缺点进行讨论和比较,以使读者能够扬各法之长,避各法之短。

本书在编写过程中承蒙中国珠算协会、河北经贸大学财会系予以大力支持,安徽财贸学院周加来同志、河北省衡水地区财贸学校张刚府同志和北京科发文化交流有限公司张辉总经理提供了宝贵意见和部分参考资料,书中参阅了国内专家学者的有关论著,在此一并表示感谢。

由于编著者水平有限和编写时间仓促,书中难免存在不少疏漏和错误之处,恳请广大读者不吝批评指正。

作者:朱永茂

1998年1月



# 目 录

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| <b>第一章 概 论</b> .....     | (1)   |
| 第一节 珠算的起源与发展概况.....      | (1)   |
| 第二节 珠算的基础知识.....         | (4)   |
| 第三节 珠算的拨珠指法 .....        | (11)  |
| 第四节 珠算基本功的训练 .....       | (15)  |
| 第五节 数码字书写规范要求 .....      | (19)  |
| 习题一 .....                | (22)  |
| <b>第二章 珠算基本加减法</b> ..... | (24)  |
| 第一节 珠算基本加法 .....         | (24)  |
| 第二节 珠算基本减法 .....         | (33)  |
| 第三节 传票算和帐表算 .....        | (43)  |
| 习题二 .....                | (50)  |
| <b>第三章 珠算基本乘法</b> .....  | (58)  |
| 第一节 积的定位法 .....          | (58)  |
| 第二节 基本乘法 .....           | (64)  |
| 习题三.....                 | (102) |
| <b>第四章 珠算基本除法</b> .....  | (106) |
| 第一节 商的定位法.....           | (106) |
| 第二节 商除法.....             | (110) |
| 第三节 归除法.....             | (121) |
| 第四节 扒皮除法.....            | (141) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 习题四 .....                        |       |
| <b>第五章 珠算简捷算法</b> .....          | (155) |
| 第一节 简捷加减法.....                   | (155) |
| 第二节 简捷乘法.....                    | (174) |
| 第三节 简捷除法.....                    | (208) |
| 习题五.....                         | (276) |
| <b>第六章 电子计算器</b> .....           | (285) |
| 第一节 电子计算器的种类.....                | (285) |
| 第二节 电子计算器的使用方法.....              | (288) |
| 第三节 电子计算器的使用注意事项.....            | (294) |
| 第四节 电子计算器应用举例.....               | (295) |
| <b>附录一 中国珠算协会文件</b> .....        | (302) |
| <b>附录二 全国珠算技术等级鉴定标准及说明</b> ..... | (308) |
| <b>附录三 乘算 48 万题自验正误练习卡</b> ..... | (313) |

## 第一章 概 论

## 第一节 珠算的起源与发展概况

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。由于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，在我国形成了广泛、深厚的社会基础。当今世界虽已进入电子时代，计算技术有了很大的发展，电子计算器琳琅满目，而珠算仍是我国企事业单位必不可少的计算工具。

珠算和算盘是我国古代“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”。从我国最早的天文学著作《周髀算经》中可以知道：“筹算”至少在春秋时代就已有广泛的应用。近年来我国考古工作者已从秦汉古墓中发现了古代算筹。

算筹用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： |   |    |   |    |     | ┐ | ┑  | ┑┑  | ┑┑┑  |
| 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（如做乘法，法数、实数、积数需置三处）。布数既费时间，又占面积，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,筹算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?由谁发明?这一点至今仍未找到足够的证据。关于算盘的起源问题,自清代就有不少算学家注意考证了,但各家认识很不一致,直到当代仍是众说纷纭,各抒己见。

有人认为起源于明初,其依据如清康熙时代著名算学家梅文鼎在《古算器考》中说:“今用珠盘<sup>①</sup>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》<sup>②</sup>有播盘珠、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。

还有人主张,算盘当始于宋代。主张此论者证据较多:

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。执筹仍蔽箴。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《四库全书总目提要》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。”

其三,1921年,我国考古工作者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相似(此珠现在北京历史博物馆内收藏)。

<sup>①</sup> 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珠盘。

<sup>②</sup> 《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、初来时曰播盘珠,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。”关于此播盘珠、算盘珠、佛顶珠之喻世人称之为“三珠戏语”。

其四,早已被算学史学家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,描绘当时京都汴梁(现河南开封)城里闹市上,集镇贸易、商品交换热闹繁忙的景况,从而成为反映当时人民生活、生产等情况的一幅历史巨画(长近5.3米,宽近0.25米)。在这样一幅巨大场景的画幅上,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,均各持己见,难以定论。直到1981年经过中国珠算协会组织专家、学者鉴定,确认画中之物就是当今我国常用的算盘。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前的珍品,赞同了中国学者的考证。

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,不经过几十年乃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,但算盘绝非始创于北宋,人们又由此断定,算盘也不是五代十国时期的产物,故推论:算盘当产生于唐代以前。

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14种算具。其中第13种即下述关于珠算的描述。在《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。由此引起后人的争议。而争议的主要焦点是:

一些学者根据考证认为,此书系注解者甄鸾委托徐岳之名而作。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。(“未识刹那之賒促,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。

关于珠算的起源和历史,笔者试作如下探讨:

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》对算盘的雏形已有较详细的描述,但当时的算盘是无梁的。珠算产生以后,随着社会、经济、文化的发展也在不断地发展和演变,并逐渐取代了更古老的筹算。

“珠算”二字始见于《数术记遗》。东晋时大书法家王羲之对“算子”有过形象的描述。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》(1593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。

## 第二节 珠算的基础知识

### 一、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),其结构如图1—1、图1—2所示。

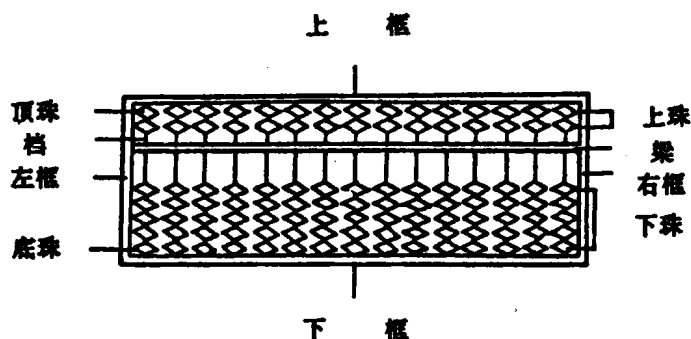


图 1—1

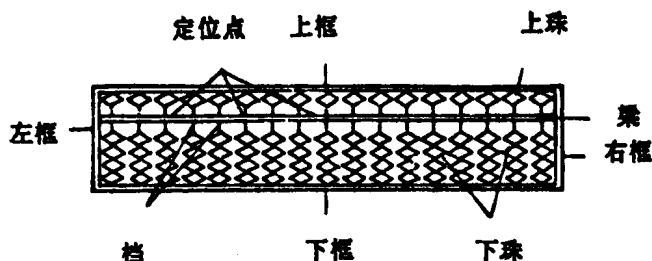


图 1—2

算盘由框、梁、珠、档四部分构成。

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。有的算盘梁上有定位点，以利用定位和识位。

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。

从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、携带方便是其主要优点。基于特点和优点，决定了算盘具有旺盛的生命力。即便是在袖珍电子计算器被

广泛应用的现代社会,珠算也仍然具有很大的使用价值和辅助作用。

## 二、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之后才能解决。而数是无限多的,要对所有的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,才有可能对所有的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,我们不难得出:在珠算计算中,如果能够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。

## 三、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(详见后面的补数法乘、除运算法则)。

## 四、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,首先必须搞清珠算计算不同于其它计算的特殊性和其本身具有的矛盾。只有这样才能



充分认识珠算的特点和确定改革的方向,从中找出珠算改革的原因和根据。

概括起来,珠算计算的主要特点如下:

(一)用珠算做加减运算极其方便。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,非常方便而又顺手。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。

(二)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,其数乘以或除以 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,只需移动个位档,就可以得出结果。

(三)用珠算做四则运算,和、差、积、商可以改成被加数、被减数、被乘数、被除数,不必另起一处。

(四)珠算计算,用口诀指导运算,和笔算有联系,但另成体系。

通过上述计算特点,我们可以得到这样的启示:

(一)珠算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,其它运算方法也有可能得以改进。

(二)用 10 的乘方数做乘除运算,非常简便,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。

(三)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。

(四)珠算的口诀运算,另成体系。这在中国珠算发展史上曾经起过极大的作用。学习乘除法已能用加减简捷地代替乘除,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,充分表明了在珠算运算过程中,加减法固然需要改进,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。