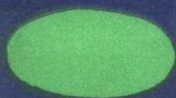
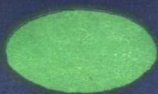


计算技术实用教程

——珠算及计算器

朱永茂 主编

机械工业出版社



计算技术实用教程

——珠算及计算器

主 编 朱永茂

副主编 李 兰

编 者 (以姓氏笔划为序)

井 涛 毕凤鸣 陈广伏

李元生 张淑敏 钟 昉

郭 振

机械工业出版社

根据商业、财会类大专学校开设《计算技术》课程教学要求编写此书。它既讲述传统的珠算计算技术；又讲述现代的电子计算机计算技术。掌握这两种计算技术将有利于处理日常商业、财会计算工作。

全书共两篇九章。第一篇珠算包括：珠算概论，珠算加减法、乘法、除法，传票算和帐表算，珠算技术比赛与等级鉴定。第二篇电子计算机包括：计算机概述，键钮的功能和操作，计算机运算及应用举例。

本书可供商业、财会类大、中专学校师生及广大商业人员、财会人员学习使用参考。

计算技术实用教程

——珠算及计算机

主 编 朱永茂

责任编辑：李 敬

封面设计：郭景云

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京大兴兴达印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/32 印张 $10 \frac{3}{4}$ ·字数240千字
1991年10月北京第一版·1991年10月北京第一次印刷
印数 00,001—10,000·定价：4.90元

ISBN 7-111-03093-1/G·162

前 言

本书是为商业、财经类大专学校开设《计算技术》课程而编写的教学用书。

全书共分珠算和电子计算器两部分。珠算部分包括：概论，加减法，乘法，除法与连商除，比赛与鉴定，传票与帐表算等六章。在内容上，力求全面、实用、系统，在文字阐述上力求浅显、明确。对珠算一些新体系、新方法，尽量详尽加以介绍，以利于普及和提高。电子计算器部分，是从当前财会、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等方法，以培养计算人员对函数计算器的操作技能，提高工作效率。

本书既讲述我国优秀的珠算，又介绍现代化的电子计算器，这对培养现代商业、财会类人材是完全必要的。

这里要重点谈一下珠算。

珠算，是我国古代劳动人民的伟大创造，是我国优秀的文化遗产，至今至少已有近两千年的历史，长期以来对我国社会、经济及文化的发展均起了巨大作用。并且，对世界许多国家的经济、文化发展，也有极大的影响和促进。今天，世界已进入电子计算机时代，而珠算不但没有被淘汰，而且不断有新的的发展，呈现着旺盛的生命力，仍是经济战线上各部门、各单位的计算利器。

为了使珠算更好地为四化建设服务，提高人们的计算能

KJC 33/03

力和工作效率，在全国范围内开展珠算普及教育，根据当前形势要求和教学需要我们编写了这本《计算技术实用教程——珠算及计算器》，为帮助学习珠算者较广泛地了解珠算知识和掌握多种实用方法提供了教材，从而提高计算技术的技能和技巧，此外，也为珠算教师在进行珠算普及教育中提供了参考资料。

由于珠算历史悠久，历来算法很多，现今在方法上又形成了比赛型和实用型两大类，乘除法也已形成四个完整的计算体系。不同体系都具有不同的特点，也各有利弊。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本书，并对各种算法的优缺点作了讨论和比较，以使广大使用者，能扬各法之长，避各法之短。本书介绍的方法较多，内容丰富。

本书在编写过程中承蒙国家工商行政管理局人教司给予了大力支持，孙光跃同志和詹树惠同志提供了宝贵意见和部分资料，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限和时间仓促，书中难免有不少错误和缺点，诚望读者批评指正。

编 者

1991年5月

目 录

第一篇 珠 算

第一章 珠算概论	1
第一节 我国珠算起源和发展概况	1
第二节 珠算基本知识	5
第三节 珠算基本功的训练	11
第四节 珠算的常用名词	16
第五节 珠算计算结果的书写和订正法	19
第二章 珠算加减法	24
第一节 珠算无口诀加减法	25
第二节 珠算传统的口诀加减法	37
第三节 减法倒刨（倒减法）	47
第四节 一目多行加减法	51
第三章 珠算乘法	64
第一节 乘法定位法	65
第二节 乘法九九和一位乘法	69
第三节 破头乘法	73
第四节 隔位头乘法	78
第五节 空盘前乘和空盘乘法	83
第六节 速捷乘法	100
第七节 心珠倍数乘法	122
第四章 珠算除法	140
第一节 珠算除法的简史和概况	141
第二节 商除法	147
第三节 连商除法	158

第四节	省略除法	175
第五章	传票算和帐表算	184
第一节	传票算	184
第二节	帐表算	188
第六章	珠算技术比赛与等级鉴定	192
第一节	珠算技术比赛	192
第二节	珠算技术等级鉴定	215
附录一	中国珠算协会文件 关于公布试行《全国珠算等级鉴定标准》和《全国珠算技术比赛办法》的通知	240
附录二	全国珠算技术比赛办法	241
附录三	全国珠算技术等级鉴定标准（试行）	246
附录四	全国珠算技术等级鉴定标准（试行）实施办法	255
附录五	全国珠算技术等级鉴定标准（试行）说明	258

第二篇 电子计算器

第七章	电子计算器概述	261
第一节	电子计算器的分类	261
第二节	电子计算器的工作原理及使用	263
第八章	键钮的功能和操作	268
第一节	键钮功能的分类及符号名称	268
第二节	按键的操作方法	280
第九章	计算器运算及应用举例	290
第一节	四则运算	290
第二节	初等函数运算	306
第三节	排列组合、数理统计及复数运算	324

第一篇 珠 算

第一章 珠 算 概 论

第一节 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缺少的计算工具。

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。）见图1-1。

因算筹较长（出土的汉筹13.8厘米，隋筹8.85厘米），

算筹纵式： | || ||| |||| ||||| T TT TTT TTTT

算筹横式： — = ≡ ≡≡ ≡≡≡ ⊥ ⊥⊥ ⊥⊥⊥

数 码： 1 2 3 4 5 6 7 8 9

图 1-1

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^①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》^②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》

^① 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。

^② 《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”。

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。执筹仍蔽簏，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（“未识刹那之除促，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 and 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》（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。

第二节 珠算基本知识

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），它们的结构如图1-2所示。

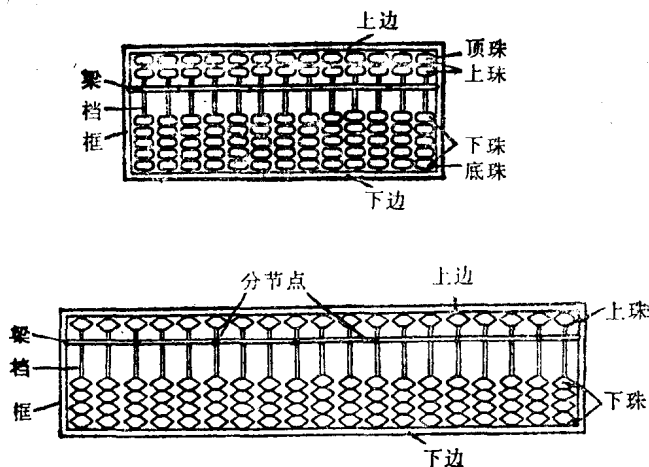


图 1-2

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

等优点。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，使我们不难得出：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。

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，首先须搞清楚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，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，充分表明了在珠算运算过程中，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。

五、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

下轻微摆动，但前臂不能上下摆动。我们将拨珠靠梁叫拨入，拨珠离梁靠框叫拨去。

1. 二指法 使用五珠小算盘用食指和拇指拨珠，中指、无名指和小指屈向掌心。为了书写方便，一般把笔握在内屈的无名指和小指之间，笔尖向外，另一端微露在虎口之外。

两指的分工是：拇指管下珠的拨入，食指管上珠的拨入和上、下珠的拨去。两指分工必须严格，但可以单独拨珠和联合拨珠。

2. 三指法 使用圆珠大算盘，适用食指、中指和拇指拨珠，无名指和小指屈向掌心，并握住书写用笔（笔一端微露虎口，另一端夹在无名指与小指间，笔尖朝外）。

三指的分工是：拇指管下珠的拨入（联拨时也允许做下珠的拨去），食指管下珠的拨去，中指管上珠的拨入和拨去。

用三指拨珠法，注意要用手指的最敏感的指尖拨动算珠，并防止手指过梁和手腕及全手臂上下摆动。

3. 联拨 在运算时为了运算迅速敏捷要尽量能使二指和三指协作联拨，下以三指法为例介绍一些联拨动作：

（1）双合（中指和拇指联拨）：用于不进位的拨入6、7、8、9等。

（2）双分（中指和食指联拨）：用于不借位的拨去6、7、8、9等。

（3）双上（拇指和中指联拨）：用于不借位破五的减法或加五去五进十的加法。如减四（上1去5），减三（上2去5），减二（上3去5），减一（上4去5），17加5（去5进10）变为22等。

（4）双下（食指和中指联拨）：适用于拼五不进位的加