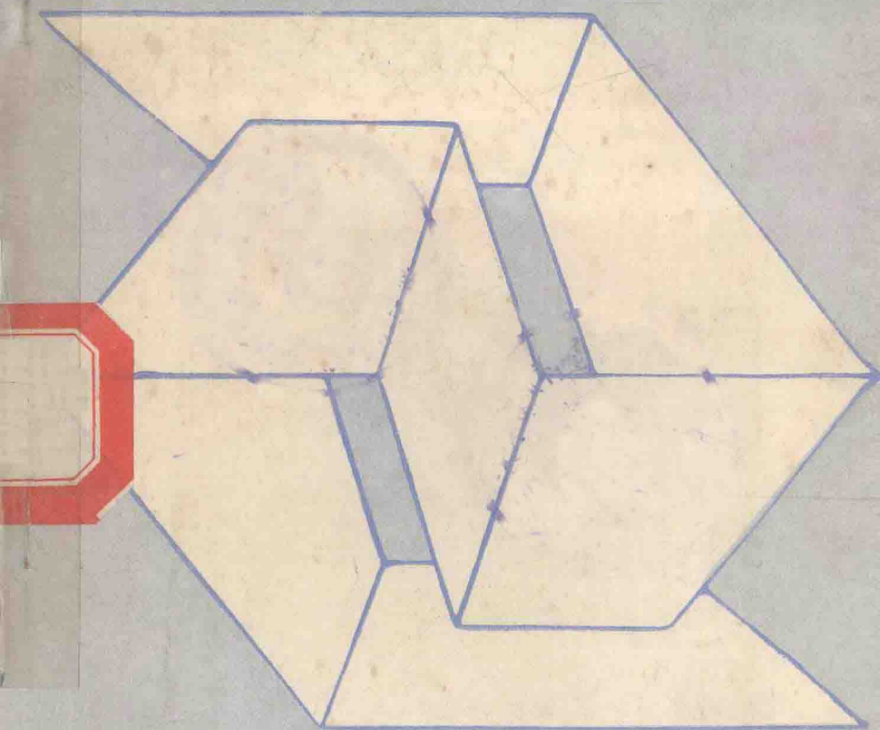


经济应用

计算技术

石冠超 主编



广西科学技术出版社

经 济 应 用
计 算 技 术

石冠超 主编

★

广西科学技术出版社出版、发行

(南宁市河堤路14号)

广西财经学校印刷厂印刷

★

开本787×1092 1/32 印张7.625 字数159,500

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数: 1—15,000册

ISBN 7-80565-024-1 定价: 2.10元

TP·2

序

珠算是我们中华民族宝贵的文化遗产之一。不论过去和现在，我国的珠算总享有发明国、用算盘人数最多和学术研究最丰富的盛誉。但是，由于历史的原因，我国在珠算普及和技术水平方面还低于国外（如日本），珠算教材也满足不了要求。

广西财经学校石冠超等老师，在总结珠算教学实践的基础上，组织编写了这本经济应用《计算技术》一书，意在弥补珠算教材短缺的现象，这是很及时、很有意义的事情。

这本教材，较详细地论述了珠算的过去、现在甚至展示了它的未来；书中全面系统地介绍了珠算四则运算的基本方法、常用简捷算法、简易的脑算法以及经济类学校常用计算器的有关知识。其特点是通俗、简明、实用。目前，这样的通用教材比较受欢迎，尤其是财经类在校学生和各企、事业单位财会人员，稍加辅导或自学就能领会。值此此书付梓之际，特为之序，以表祝贺。

中国珠算协会

李 新

副会长兼秘书长

1988年7月7日于北京

前 言

计算技术是以数学原理为基础，研究数值计算以及计算工具的使用方法的一门实用性很强的技术性学科。它是财经类院校的一门必修专业基础课。随着社会经济建设的迅速发展，计算业务日趋繁重，需要掌握计算技术的人越来越多。由于种种原因，至今没有一本统一、简明实用的计算技术教材来满足各级学校和自学者的迫切要求。基于这种原因，我们组织编写此书。该书共分十一章，除论述一般珠算的算理算法外，还介绍了一些运算技巧以及常用的几种速算方法，同时也介绍了电子计算器及其在经济工作中的应用等内容。

本书由郭学群和石冠超两位同志组织编写，参加编写的人员有：董苏煌（第一章）、韦耀莹（第二、四章）、谭正坤（第五章）、梁钧弘（第七章）朱培同（第九章）、石冠超（第三、六、八、十、十一章及附录部分）。最后由石冠超同志总纂，高级讲师浦雪珍审定。

中国珠算协会副会长兼秘书长李新同志亲自为本书作序并予以推荐，在讨论书稿过程中得到了广西财经学校、广西商业学校、广西物资学校等单位的大力支持和帮助，在此一并致谢，由于编写时间仓促，水平有限，错漏之处难免，请广大读者批评指正。

编 者

1988年6月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 计算技术的起源和发展.....	(1)
第二节 珠算的功能.....	(8)
第三节 学习珠算的意义和方法.....	(11)
第二章 基础知识	(12)
第一节 算盘的构造及记数.....	(12)
第二节 珠算拨珠法.....	(15)
第三节 数字书写.....	(19)
第四节 珠算常用术语.....	(23)
第三章 珠算基本加减法	(27)
第一节 基本加减法计算要领.....	(27)
第二节 珠算的加减法口诀.....	(29)
第三节 珠算加减法运算.....	(34)
第四节 倒减法.....	(42)
第五节 珠算加减法练习.....	(44)
第四章 加减速算法	(54)
第一节 分节连加(减)法的运算方法.....	(54)

第二节	来回连加(减)法的运算方法	(55)
第三节	二数、三数合并法	(56)
第四节	二数、三数并加弃九法	(61)
第五章	基本乘法	(63)
第一节	乘法口诀	(64)
第二节	计算方法	(65)
第三节	乘积定位	(71)
第四节	空盘乘法	(73)
第五节	乘法练习	(76)
第六章	简捷乘法	(84)
第一节	补数乘法	(84)
第二节	省1乘法	(89)
第三节	跟踪乘法	(92)
第七章	基本除法	(95)
第一节	商数公式定位法	(95)
第二节	商除法	(97)
第三节	归除法	(103)
第四节	近似数的计算	(111)
第五节	除法练习	(113)
第八章	简捷除法	(117)
第一节	补数除法	(117)
第二节	省1除法	(120)

第三节 凑倍除法.....	(123)
第九章 计算差错的原因和查找方法.....	(130)
第一节 珠算计算中常见的差错.....	(130)
第二节 差错的查找和验算方法.....	(131)
第十章 实用乘除速算法.....	(140)
第一节 概述.....	(140)
第二节 单位乘法.....	(142)
第三节 除法速算法.....	(163)
第十一章 电子计算器及其应用.....	(168)
第一节 电子计算器的产生和发展.....	(168)
第二节 电子计算器的种类.....	(173)
第三节 电子计算器的应用.....	(175)
附录一 常用计量单位换算表.....	(187)
附录二 全国珠算技术比赛规程(试行).....	(190)
附录三 全国珠算技术等级鉴定标准(试行).....	(197)
附录四 全国珠算技术等级鉴定标准 (试行)说明.....	(203)
附录五 全国珠算技术等级鉴定(试行)实施 办法.....	(207)
附录六 全国珠算技术等级鉴定模拟题.....	(210)

第一章 概 述

第一节 计算技术的起源和发展

计算技术是以数学原理为基础,研究数值计算问题的一门实用性很强的科学技术,各行各业,尤其是财经部门,在日常的工作中都离不开计算。因此,必须要熟练掌握计算技术,提高计算技能,才能提高工作效率。而计算技术的掌握必须借助于一定的计算工具和计算方法,算盘是我国劳动人民智慧创造的产物,珠算是中华民族优秀的文化遗产之一。珠算和算盘是我国目前使用最多、应用最普遍的计算方法和计算工具。珠算属于计算技术范畴,它是我国劳动人民在长期的生产实践中创造发明的最实用的计算技术,要了解和运用这门技术必须先了解它的形成过程以及在电子技术高度发达的今天它的生命力等问题。

一、珠算的形成过程

1. 珠算的雏形时期

早在原始社会时期,人们就有了觉察事物多少的能力,并掌握了“数”的概念。随着社会的发展,就产生了计算。

人类最初是用手指(脚趾)来进行计算的,是以伸出手指或用手指数搭配各种数字,或用手指数屈伸的位置来表示不同

的数而进行计算的，这种计算方法，在古希腊和罗马人当中使用十分普遍。随着社会生产的不断发展，手指计算不能适应计算的需要，于是就相继出现了“结绳记事”、“投石记事”、“刻痕记事”等多种原始计算和计算方法。在实践中，人们发现“结绳记事”具有一定的稳定性，但使用起来不够灵活、不很方便，而“投石子记事”使用起来虽然比较方便，但却不很稳定，容易散落和丢失，如果把两种工具结合起来，既可达到灵活的效果，也不至于容易散落丢失。据西安半坡村出土的文物证实，早在母系社会(约7,000多年以前)就有石质鼓形珠，中间还有一个小孔。由此推断，这种“绳串珠”就是算盘的雏形，它的形成过程经历了一个漫长的历史时期，即从原始社会末期到公元200年间(汉末)。“绳串珠”的出现，为当时的社会经济起了一定的原始记录作用，同时也为以后盘珠算法的产生和形成奠定了基础。

2. “筹算”的产生

筹算的通行使用，距今已有2,500年的历史了。早在春秋时代以前，社会上就已经开始流行了，筹算的算具是“算筹”，它是用竹子制成的扁平的小竹条排列而成数的。“筹算”就是用“算筹”来表示数和进行计算的计算方法。“筹算”数字的表示方法如下：

纵	式：	I	II	III	IIII	IIII	丁	二	三	四
横	式：	—	二	三	三	三	丁	上	下	下
筹码的记帐数字：		I	二	三	X	8	上	下	三	下
相当于罗马数字：		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

相当于阿拉伯数字： 1 2 3 4 5 6 7 8 9

相当于中文小写数码字： 一 二 三 四 五 六 七 八 九

计算时，有的是将“筹码”放在地上运算，有的是在较大的盘子上运算。到后来，人们又在竹棍上刻上一些刻度来表示数，使“筹算”能直接在手中进行计算，把“筹算”向前推进了一大步。“筹算”的以一当五，高位在左，低位在右，“0”用空位来表示等特点，为形成算板、算盘提供了模式。它的这些特点，都在珠算中反映出来，且成为珠算所固有的特点。

3. 游珠算板的形成

“珠算”一词，最早出现在东汉末年(公元200年间)徐岳所著的《数述记遗》一书中，文中说：“珠算，控带四时，经纬三才”。北周甄鸾对此注解为：“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。”由于甄鸾在注解中没有说明这种古算盘是否有柱，所以，后人对游珠算板模形有两种不同的看法(如图1—1、图1—2所示)。

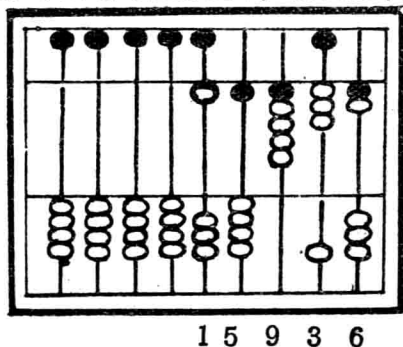
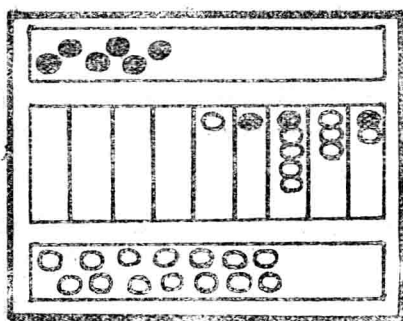


图1—1 有柱的游珠算板



1 5 9 3 6

图 1—2 无柱的游珠算板

灵活等。于是“筹算”与“游珠算板”相互并存下来。

4. 算盘的形成

自游珠算板形成以来，“筹算”和“游珠算板”一直为历代社会经济发展服务。随着社会生产的发展，贸易交流的扩大，计算任务日益繁重，必然促使计算工具不断改进，游珠算板又逐渐演变成为现代七珠穿档算盘。

珠算是劳动人民在长期的生产实践中创造发明的实用计算技术，它属于集体智慧的结晶，不为一人所独创。我国的封建社会是一个伦理本位的社会，统治阶级重儒学、轻科学，重迷信、轻发明，重农业、轻商业，把主要是为商业服务的珠算斥为“不屑之术”，算盘是“奇技淫巧”难登大雅之堂，正是由于这些原因，不重视史料的收集整理和研究，算盘起源于何时，由谁发明，至今尚无完整的资料可证，众说纷纭，莫衷一是。

一种意见认为，珠算起源于明代。如清康熙帝时著名算学家梅文鼎在《古算器考》中说：“今用珠算起于何时？曰古书散亡苦无明据，然以遇度之亦起明初耳。”

第二种意见认为珠算起源于元代。清代钱大昕在其所著《十驾斋养新录》中说：“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》有播盘算，算盘珠之喻，则元代已有之矣。”

第三种意见认为珠算起源于宋代。理由之一是考古的发现：1921年在河北巨鹿县故城挖掘出北宋时代的一枚木质算珠，直径2.11厘米，中间有串档孔，其大小、形状和现在通用算盘珠很相似；二是对北宋张择端名作《清明上河图》的考证，确定在这幅画的左端有一间称作“赵太丞家”的药铺正面柜子上放着一架算盘。

第四种意见认为算盘起源于东汉时代。理由是东汉徐岳撰的《数术记遗》一书，记载了十四种算具，其中第十三种是关于珠算的描述，即“珠算，控带四时，经纬三才”。北周时甄鸾对此注释曰：“刻板为三分，其上二分以停游珠，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。”

关于珠算的起源，本书的作者认为，珠算应是从游珠算板、筹算发展演变而来，早在东汉时代就有珠算的存在，但它不是现代严格意义上的珠算；珠算发展到明代，算盘日渐定型，珠算理论也逐步成熟，珠算的使用十分普遍，这些在明代程大位的《算法统宗》、《算法纂要》中得到总结和体现。

由于算盘具有携带方便、便于保存、不易丢失、计算方

法固定、均有口诀指挥拨珠、方法易学、计算速度快、效率高特点，所以，它一出现很快就取代了“游珠算板”和“筹算”。

中国式算盘，从十六世纪开始先后传入朝鲜、日本及东南亚各国。明代中国的算理算法传入日本后，经过几百年的发展，日本人把中国的七珠圆珠算盘改造成五珠菱珠算盘，缩小了算具的体积，降低了造价，减少了手指运动的幅度，提高了运算速度。目前，五珠菱珠算盘在我国已广泛应用，它是当今较为先进的算具。

二、电子计算机时代的珠算

历史进入到八十年代，电子计算机正广泛地运用于社会经济、家庭生活的各个领域，给整个世界经济发展和人民生活带来深远的影响。在这种形势下，我们有些同志认为，现在是电子计算机时代，珠算应该“退休”、“进入历史博物馆”。电子计算机的发展对珠算提出了严峻的挑战，新的问题摆在我们面前，应该如何看待电子计算机与算盘的关系？

从电子计算机发明的历史来看，一开始就是作为计算功能而产生的。世界上第一台电子计算机诞生于1946年的美国，当时研究制造的目的主要是为了解决一些巨大工程复杂的计算问题。电子计算机从产生到现在已经经历了四代。第一代电子计算机（1946~1957年）的逻辑元件是电子管，运算速度为每秒几千至几万次，它体积大、成本高，主要用于科研事业；第二代电子计算机（1957~1964年）的主要元件是晶体管，其运算速度为每秒几万次至十几万

次；第三代电子计算机(1964~1970年)的元件为集成电路；第四代电子计算机(1970年至今)的元件为大规模集成电路，其运算速度达每秒几十万次，有的巨型机运算速度为每秒几百万次、上亿次，它的运用范围也越来越广，成本也越来越低。而未来的第五代计算机正朝着模拟人工智能的方向发展。

电子计算机的使用范围由狭到宽、由小到大，人们对电子计算机的认识也由单纯的计算功能向信息处理、自动控制、智能模拟等方面深入。正是因为电子计算机具有计算速度快、精确度高、记忆力强、能按程序设计自动控制和进行逻辑推理等一系列优点，所以在工农业生产、国防建设、科学研究和现代化管理等方面应用越来越广泛，效果也越来越明显，这个事实是不容抹煞的。

我们正视这个现状，绝不意味着把算盘和电子计算机摆在对立的位置上，顾此失彼。周恩来同志生前于1972年会见著名物理学家李政道博士时曾经说道：“要告诉下面，不要把算盘丢掉，猴子吃桃子是最危险的。”1979年12月薄一波同志在为中国《珠算》杂志创刊题词时写道：“算盘是我国传统的计算工具，二千多年以来，在金融贸易和人民生活等方面起了重要作用，用算盘和电子计算机并不矛盾，现在还应该充分发挥算盘的功能，为我国的经济建设事业服务。”任何一种计算工具都有其固有的长处和特点，不可能完美无缺，算盘和电子计算机(器)相比较，它们各有所长，相辅相成，并存不悖。有人形象地比喻二者的关系是飞机和自行车的关系，珠算不仅今天有存在的必然，而且将来还有发展的可能，这是因为它有不同于电子计算机的独特功能。

第二节 珠算的功能

一、计算功能

财贸、金融、工交等企业日常大量的核算业务是加减运算,用算盘处理这些计算业务比用计算机(器)要方便、迅速、准确。从运算速度看,电子计算机(器)在多位数乘除运算上,一般说来比打算盘快,但在加减运算中,尤其是在连加(减)运算中,算盘优于电子计算机(器)。其原因是:(1)用计算器做加减算题,要一个一个上下左右按数字键,加号、减号、小数点、0以及等号都要按键,而算盘聚则加、散则减,省去许多重复的动作,拨动算珠答数很快就出来。(2)算盘是横式直拨式,可以边看数、边拨珠,边看数据边计算,手指不停顿地连续运算,而计算机(器)的数字键一般自上而下,分成数行,因而在计算速度上低于算盘。(3)珠算其计算结果的判断可以直觉把握,随时纠正。经验丰富的珠算能手,对计算过程中的差错一般凭手感可以随时发现并纠正,避免重复操作。而用计算机(器)做多位数的运算时很容易出差错,一旦按错或少按一个数字键,往往前功尽弃,有时对计算结果没信心。(4)计算机是运用于事先编好程序的“重复性”运算,而会计、财务、统计工作碰到的是大量零星的运算,用算盘处理这些计算比用计算机要方便、实用。中国珠算协会曾做过一次有趣的试验,即用算盘与电子计算器在运算加减算题时进行的一次别开生面的擂台赛,比赛一方用算盘,另一方用计算机(器),双方在共同计算

一组加减算题，其结果是珠算在速度和准确度上都比计算机（器）的运算要快和高。

二、益智功能

珠算不仅具有计算功能，更重要的是具有益智功能。人们智力每发展一步都离不开四肢的运动，离不开劳动。恩格斯在《劳动在从猿到人转变过程中的作用》一文中雄辩地阐明了手的发展——劳动——智力发展的关系：“所以，手不仅是劳动的器官，它还是劳动的产物。只是由于劳动，由于和日新月异的动作相适应，由于这样所引起的肌肉、韧带以及在更长时间内引起的骨骼的特别发展遗传下来，而且由于这些遗传下来的灵巧性以愈来愈新的方式运用于新的愈来愈复杂的动作，人的手才达到这样高度的完善，在这个基础上它才能仿佛凭着魔力似地产生了拉斐尔的绘画，托尔瓦德森的雕塑以及帕格尼尼的音乐”（《自然辩证法》单行本第150页）。珠算是手、脑、眼的综合感觉活动，打算盘可以增进智力，使人聪明，加强脑神经细胞的兴奋、延续人的衰老。俗话说“十指连心”、“手巧心灵”是很有科学依据的，人的手指有上亿个神经末梢与大脑神经元相联系，人在打算盘时手指不断地运动，沟通神经元的联系，通过刺激——兴奋的过程，使大脑处于一种异常活跃的状态。日本人在培养珠算选手时要求人们要有较强的记数功和默记多位算珠进行心算的能力。这样做可以增强智力，而且他们认为算盘打得快的人，也是办事得力的聪明人。从这个意义上来说，打算盘是一种很有效的智力操。

三、教育功能

随着人们对珠算认识的不断深入，珠算的教育功能也不断地得到认同和合理的开发利用。主要表现为把算盘引入小学教育中，儿童对于数的概念的认识掌握都要借助于直观形象，如数手指、摆石子等。人的认识一般都要经过从个别到一般，由具体到抽象的过程。算盘是帮助儿童形成数的概念并进行计算的最好教具。算盘具有既具体又抽象，既能记数又能计算的特点。它既比数字形象，又可以拨珠运算，起到了从具体上升到抽象的直接效果，从而缩短了从记数到计算的距离，并且顺序加数进位，档次分明，使儿童能很快掌握处理多位数的能力，对大数也不会产生恐惧心理。用算盘辅助教学，容易使儿童懂得各个档位上所表示的不同数位的规律，故往往在笔算中不为理解的问题，在珠算中却很容易。例如： $7,009-867$ ，中间0的退位笔算则比较麻烦，而珠算却轻而易举。此外，用算盘作教具进行教学，在儿童心理上会产生兴趣感，一般来讲儿童活泼好动，对于单调重复的教学形式容易产生疲倦厌恶感，寓珠算于游戏之中，拨弄算盘珠，会使儿童在游戏中不知不觉地获得知识。

珠算的教育功能越来越引起人们的重视，日本和美国等一些国家也开始在小学教育中引进算盘辅助教学，这主要是针对电子计算器广泛使用所带来的负作用而采取的改革措施。

七十年代电子计算器在美国已经非常普及，他们在中小学教育中渗透函数论、概率论等教学思想，同时运用计算器进行计算。这样做一方面是大大地减轻了学生学练计算时间和