

# 计算技术

张成武 编著  
朱永茂 主审

中国物资出版社

# 计算技术

主 编 张成武  
主 审 朱永茂

中国物资出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

计算技术/张成武主编. —北京:中国物资出版社, 1999. 1

ISBN 7-5047-1474-7

I. 计… II. 张… III. 珠算 N. 0121. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 27966 号

**责任编辑:刘玉环**

**特约编辑:张 辉**

**装帧设计:郭同桢**

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

安徽省蚌埠市方达印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 印张:10.25 字数:266 千字

1999 年元月第 1 版 1999 年元月第 1 次印刷

印数:00001—15000 册

ISBN 7-5047-1474-7/G · 0316

**定价:11.80 元**

## 修 订 说 明

本书由全国部分大中专、技校珠算课教师,根据部颁教学计划和教学大纲修订编写而成。书中全面系统地阐述了珠算加、减、乘、除的基本算法和简捷算法、珠算式心算法、点钞和计息,以及电子计算器的一般使用方法。此外还探讨了珠算加减法不用口诀、加减合教的具体方法,以及全国珠算比赛五项目中帐表算和传票算的最新计算方法。全书还较为详尽地介绍了珠算基本算法的练习方法,并在各章编排大量习题,以便使读者边学边练,巩固所学成果。本书不但可以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、广播电视大学及财会、计统专业短训班教学用书。为配合本书教学,本书编写组还同时组织编写了《计算技术习题集》和《全国珠算技术等级鉴定标准习题集》作为配套用书。

本书由中国珠算协会先进工作者张成武主编,并负责总纂。由中国珠算协会顾问、河北经贸大学朱永茂教授主审。由汪正明、朱宏亮、管卫东、张俊如担任副主编,参加执笔编写的同志有:张成武,许业恭,汪正明,管卫东,张俊如,朱宏亮,甘锋利。

本书在编写过程中,得到许多学校领导和老师的大力支持,书中参考、借鉴了不少国内著作和教材,在此一并致谢。

对于书中疏漏错误之处,敬请广大读者不吝批评指正。

编 者

1999 年元旦

# 目 录

|               |       |
|---------------|-------|
| 第一章 概论        | (1)   |
| 第二章 数字书写      | (15)  |
| 第一节 阿拉伯数字的书写  | (15)  |
| 第二节 汉字大写数字的书写 | (19)  |
| 第三章 珠算的基础知识   | (24)  |
| 第一节 算盘的种类与结构  | (24)  |
| 第二节 打算盘的基本功   | (26)  |
| 第三节 学习珠算的基本要求 | (33)  |
| 第四章 基本加减法     | (36)  |
| 第一节 加减基本运算法   | (37)  |
| 第二节 加减法的传统练习  | (57)  |
| 第三节 加减法的练习法   | (60)  |
| 第五章 基本乘法      | (72)  |
| 第一节 积的定位法     | (73)  |
| 第二节 乘法九九表     | (79)  |
| 第三节 一位数乘法     | (81)  |
| 第四节 多位数乘法     | (86)  |
| 第五节 乘法的练习法    | (96)  |
| 第六章 基本除法      | (107) |
| 第一节 商的定位法     | (107) |
| 第二节 商除法       | (112) |
| 第三节 归除法       | (122) |
| 第四节 除法练习法     | (137) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| <b>第七章 帐表算和传票算</b> .....      | (142) |
| 第一节 帐表算.....                  | (142) |
| 第二节 传票算.....                  | (153) |
| <b>第八章 加减法的简捷算法</b> .....     | (162) |
| 第一节 传统简捷算法.....               | (162) |
| 第二节 珠脑结合并行加减法.....            | (169) |
| 第三节 珠脑结合并行加减法的练习法.....        | (185) |
| <b>第九章 乘法的简捷算法</b> .....      | (199) |
| 第一节 算前定位与省乘法.....             | (199) |
| 第二节 补数乘法.....                 | (203) |
| 第三节 1、2、5、9 倍数乘法 .....        | (206) |
| 第四节 滚乘法.....                  | (211) |
| 第五节 一位数乘以二位数的脑算法.....         | (218) |
| 第六节 一位数乘以多位数的脑算法.....         | (219) |
| 第七节 定身乘.....                  | (228) |
| <b>第十章 除法的简捷算法</b> .....      | (232) |
| 第一节 补数除法.....                 | (232) |
| 第二节 省除法.....                  | (235) |
| 第三节 改商除法.....                 | (238) |
| 第四节 归商结合除法.....               | (240) |
| 第五节 连商除法.....                 | (248) |
| 第六节 空盘除和一位乘以多位减积.....         | (253) |
| <b>第十一章 连乘、连除及乘除混合算</b> ..... | (257) |
| 第一节 连乘法.....                  | (257) |
| 第二节 连除法.....                  | (260) |
| 第三节 乘、除混合算 .....              | (262) |
| <b>第十二章 点钞和计息</b> .....       | (266) |
| 第一节 点钞的方法和技术.....             | (266) |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 第二节 利息的计算.....                | (276)        |
| <b>第十三章 珠算乘方与开方.....</b>      | <b>(285)</b> |
| 第一节 乘方.....                   | (285)        |
| 第二节 开方.....                   | (289)        |
| 第三节 开立方.....                  | (296)        |
| <b>第十四章 珠算式心算.....</b>        | <b>(300)</b> |
| 第一节 珠算式脑算的基本功.....            | (300)        |
| 第二节 加减心算.....                 | (304)        |
| 第三节 乘心算.....                  | (327)        |
| 第四节 除心算.....                  | (334)        |
| <b>第十五章 电子计算器的简单使用方法.....</b> | <b>(337)</b> |
| 第一节 概述.....                   | (337)        |
| 第二节 一般电子计算器的简单介绍.....         | (338)        |
| 第三节 一般电子计算器的操作方法.....         | (340)        |
| 第四节 使用和保管计算器应注意的事项.....       | (342)        |
| <b>参考文献.....</b>              | <b>(343)</b> |

## 第一章 概 论

珠算是用算盘进行计算的。算盘是由算珠系统构成的计算工具。算盘具有构造简单、使用便利、造价低廉、携带方便等优点。长期以来,算盘作为我国劳动人民所喜爱的计算工具,有着广泛的社会基础。有人把珠算与“指南针、火药、造纸、印刷术”四大发明相提并论,称之为我国的第五大发明。

### 一、珠算简史

#### (一)珠算产生前的计算工具

从古时结绳记事,发展到筹算,经过上千年的演变才产生了珠算。珠算产生以前还有哪些计算工具?这些计算工具又是怎样逐步演变为现代算盘的呢?

#### 1. 筹算

我国在春秋以前,社会上就流行用算筹记数和作四则运算。筹算法在古代流传达 2000 多年。据《夏侯阳算经》描述,筹算“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”。筹算 1—9 的筹码:

|    |   |   |   |    |     |      |       |       |       |
|----|---|---|---|----|-----|------|-------|-------|-------|
| 纵式 |   |   |   |    |     |      |       |       |       |
| 横式 | — | 二 | 三 | 三三 | 三三三 | 三三三三 | 三三三三三 | 三三三三三 | 三三三三三 |

算筹“满六以上,五在上方”规定上面的“一横”或“1 直”代表五。算盘以梁上一珠当五,6—9 兼用上珠和下珠记数,继承了筹算“T T T T T”的记数法,从而成为中国算盘的特点。

#### 2. 太乙算

所谓“太乙算”,按《数术记遗》载:“太乙之行、来去九道”甄鸾注解为“刻板横为九道,竖以为柱,柱上一珠,数从下始,故曰来去九道

也。”(见图 1-1)

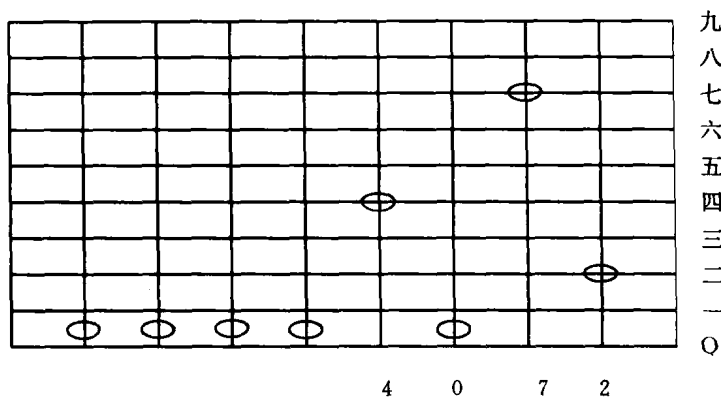


图 1-1 太乙算的推想图

### 3. 两仪算

两仪算据《数术记遗》载是：“天气下通，地稟四时”，甄鸾注解为“刻板横为五道，竖以为位，一位两珠，上珠色清，下珠色黄，其青珠自上而下，至上第一刻主五，第二刻主六，第三刻主七，第四刻主八，第五刻主九。其黄珠自下而上，至下第一刻主一，第二刻主二，第三刻主三，第四刻主四而已”。

### 4. 三才算

三才算，《数术记遗》曰：“天地合同，随物变通”。甄鸾注解为：“刻板横为三道，上刻为天，中刻为地，下刻为人，竖为算位。有三珠，青珠属天，黄珠属地，白珠属人。又其三珠通行三道。若其天珠在天为九，在地主六，在人主三。其地珠在天为八，在地主五，在人主二。人珠在天主七，在地主四，在人主一”。

### 5. 珠算板

据《数术记遗》载，珠算“控带四时，经纬三才。”甄鸾注解为“刻板三分，其上下两分以停游珠，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。其游珠游于三方之中,故云经纬三才也。”(见图 1—2)

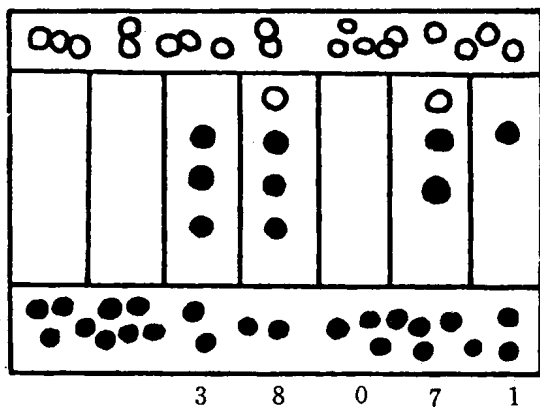


图 1-2 珠算板推想图

## (二)珠算的起源

珠算究竟起源于何代?由何人发明?至今仍各执一词,众说纷纭。但大致有明代说、元代说、宋代说、唐代说和汉代说几种。

### 1. 明代说

明代说的证据较为确凿。著名民间珠算大师程大位(程大位,字汝思,号滨渠,安徽休宁人,生于 1533 年 5 月 3 日,卒于 1606 年 9 月 18 日),著有《算法统宗》。这是一部全面阐述珠算理论和以算盘为工具进行实际运算的算学著作。其问世标志着珠算技术进入到比较成熟的阶段。又如清初著名天文学家梅文鼎(梅文鼎,安徽宣城人,1632—1721 年),在《古算器考》中说:“今用珠盘起于何时,曰古书散变苦无明据,然以愚度之,亦起于明初耳。何以知之。曰归除歌诀。最为简妙。此珠盘所持以行也。然九章比类所载。句长而涩。盖即时所创。后人踵事增华及更简快耳。是书为钱塘吴信民作。其年、月、日可知考,而珠盘之来固不远。”此外,明代的笔记小说中大量出现“算盘”字样。这说明算盘已成为人们日常生活不可缺少的计算工具。

### 2. 元代说

元初画家王振鹏在至大三年(1310年)所绘的《乾坤一担图》上有一货郎担,在后担内插有一把算盘,其横梁档、穿珠极为明显,同现代算盘一样。

元代末年(公元1366年),陶宗仪《辍耕录》二十九卷并珠条有宋人三戏语记载:“凡纳婢仆,初来时曰搯盘珠。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。”可见元代已有珠算。元代的算书也颇多。计有《丁巨算法》、《算学启蒙录》、《算法全能集》等等。

### 3. 宋代说

1921年,北平博物馆在河北巨鹿发掘北宋大观二年因黄河改道、洪水泛滥而淹没的三明寺旧址,获得王、董二姓故宅出土文物多件,其中有一颗算盘珠,木质,扁圆形,中有孔,直径约2.11厘米,与现在的算珠大小形状一致,只是稍扁而已。这颗算盘珠现收藏在中国历史博物馆。

宋代大画家张择端于1100年—1124年间绘制的巨幅绢画《清明上河图》,描写京城汴梁汴河上店铺林立、市井繁华,商民熙来攘往的热闹景象,表现商业兴隆、漕船运载粮米财货通过汴河桥梁的情景,这幅被誉为宋代京城汴梁社会百科全书式的巨画,其左端“赵太丞家”医寓内柜台上放置一件形似算盘的东西。经郑振铎、余介石、殷长生等我国珠算界专家学者考证,认为画中之物是架“十五档穿档珠算盘”,因年代久远,盘中横梁不甚清晰,似有若无,当是颜色脱落或者写意从略。

由以上二论可见,现代算盘在宋代就已产生,并开始进入寻常百姓家了。

### 4. 唐代说

由宋代说的证据又引申出算盘源于唐代说。主张唐代说的认为,既然宋代已有珠算盘,且能入画,说明宋代的算盘作为计算工具已被普遍使用,人们按常理推论,一次大的社会变革或是人们长期习惯的

改变,如果不经过几十年甚至几百年,是完成不了的。就拿计算机来说第一台电子计算机 ENIAC 于 1945 年发明,到现在较为普遍使用也经历了半个世纪的时间,更何况在文化经济不发达的古代呢?由此可见,算盘的产生当在宋代之前的唐代。

### 5. 汉代说

珠算起源于汉代说,主要是依据汉代徐岳所著《数术记遗》:“珠算控带四时,经纬三才”。持这一观点的有美籍学者任之恭、英国李约瑟、日本山崎与右卫门、铃木久男等。《数术记遗》虽然第一次描述了珠算,但这种珠算是没有穿档的,无梁的算盘我们称为珠算板或游珠算盘,和现今的穿档算盘是不同的。

综上所述,目前尚无较充足的佐证可以证明算盘究竟何时产生、何人发明,这些将留待珠算研究者继续探索。

## 二、珠算的功能

### (一) 珠算与电子计算器

算盘与电子计算器是两种不同的计算工具,各有自己的优缺点。

#### 1. 珠算表数的特点

珠算具有二元示数的特点。在算盘上拨珠靠梁表示一个数时,靠框的算珠也能表示另一个数(见图 1-3)。

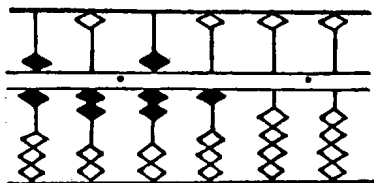


图 1-3 二元示数

如图 1-3 所示,靠梁的算珠表示 62.71 时,靠框的算珠表示 37.2899,设想算盘向右无限延伸,则靠框的算珠表示 37.289999……,而 9999……的极限是最高位前档的 1。这样,若把以后均为 9 的各档看成零,而把末档靠框的算珠加 1,这样在上一四珠的算盘

中,同时出现的两个数,二元示数在图 1—3 中即为 62.71 与 37.29。二元示数是其它任何算具都不具备,而为算盘所独有的功能。

珠算具有科学的进位制,“五升十进制”。算盘中以珠表示数,梁上一珠当 5,梁下一珠当 1,算珠拨入即加,拨出即减,珠动数出。算盘中上珠当 5,使“十进制”又加入一个“五进制”,称之为“五升十进制”。人们记数、算数“一五、一十”的习惯正和珠算“五升十进”的进位制密切相关。珠算之所以至今未被计算机等计算工具所淘汰,其特殊的进位制起着很重要的作用。

## 2. 珠算和电子计算器的优缺点

珠算具有结构简单、价格低廉、不用电池、操作方便、珠动数出、形象直观等优点,特别是珠算的加减运算要比电子计算机(器)快速得多。珠算的缺点是乘除计算不快,但在实际工作中乘除法只占较小的比重,加减计算占整个单位计算的 80%以上。

计算机(器)的优点在于乘除法、函数等运算速度快。计算机(器)的缺点在于加减运算慢,如  $2\,005 + 132 = 2\,137$ ,用计算器要按九次键才能得出答数,而且算盘只需拨动算珠五次。计算机(器)的位数有限,不能满足需要,同时计算机(器)内部结构复杂,难于维修,由于需用电池,还需经常更换电池。

因此,计算器与珠算各有所长,也各有其短,我们应充分发挥各自的长处,更好地为我国经济建设服务。

## (二)珠算的功能

珠算有多种功能,主要功能可以归纳为以下四种:

### 1. 计算功能

算盘首先是作为一种计算工具,为适应生产力的发展和需要而产生和发展的。我国人民使用算盘已成习惯,其人数之多为世界之最。据中国会计学会介绍:“全国会计员 646 万人;算盘是会计人员的计算工具。”我国商品流通部门国营、集体和个体从业人员达 3 200 多万人,其中相当多的人使用算盘。

## 2. 教育功能

由于算盘表数直观、形象,用算盘作为教具有利于培养儿童数的概念和学习数学的兴趣。原国家教委副主任柳斌在《关于“三算结合”教改实验的几点指示》中强调指出:“珠算与口算、笔算结合,动手、动脑、动口,有利于发展思维能力、运算能力、表达能力,过去一棍子打死是不对的。”

## 3. 理财功能

一个精明强干的会计人员,必然是理财算账的行家里手,会算账的人,一般也都是熟练的珠算操作者。正如《人民日报》1983年7月22日专题“评论”——《求效益要学会算账》一文所指出的:“一个精明的企业家,一定是精于算账的,账算得准,算得精,就能够寻求最合算的方案,以尽可能少的人力、物力和财力,换取尽可能多、尽可能好的劳动成果,取得最佳的经济效益。”

## 4. 启智功能

生理学和医学的研究表明,要使儿童变得聪明,必须经常锻炼手指的活动。由于手指的活动,刺激脑髓中的中枢神经,就能使孩子的智力得以迅速提高。珠算正是通过手指进行运算的,珠算教育对于发展智力具有特殊的作用。“打算盘可以使孩子聪明起来”(见《学习珠算可以增强脑力》,日本全国珠算教育联盟前会长荒木勋著)。

# 三、国内外珠算发展状况

## (一)国内珠算发展状况

### 1. 珠算协会的建立

1979年10月31日至11月6日在秦皇岛市,中国珠算协会第一次全国会员代表大会正式宣告成立。中国珠算协会的成立,标志着我国珠算事业翻开了新的一页。中国珠算协会成立以后,各省、直辖市、自治区珠协也相继建立。中国珠协还下设六个二级学会。

①中国珠算协会普及工作委员会

②中国珠算协会珠算史研究会

③中国珠算协会三算教学研究会

④中国珠算协会比赛鉴定委员会

⑤中国珠算协会算理算法研究会

⑥中国珠算协会算具研究会

现在各大系统以及省以下地、市、县、乡也都相继建立了自己的珠协组织,积极开展珠算技术的普及、鉴定、比赛工作。

## 2. 珠算比赛的开展

中国珠算协会成立以后,1980年10月,在杭州举行了“全国珠算技术杭州邀请赛”。这是我国有史以来第一次全国性大型比赛,揭开了珠算技术全国大汇报、大表演的序幕。1981年9月12日至15日在济南市举行了“全国首届珠算技术比赛”,29个省、市、自治区的270名选手参加了比赛。全能第一名由黑龙江省选手王建军夺得。1982年至1989年分别举行了“全国珠算技术郑州邀请赛”、“全国珠算技术太原邀请赛”、“全国珠算技术广州邀请赛”、“全国珠算技术南昌邀请赛”。1985年10月在成都举行了“全国第二届珠算技术比赛”。此外还有“全国少数民族珠算技术比赛”、“全军珠算技术比赛”,各大系统也都进行了珠算技术比赛。1984年12月,商业部系统在大连市举行了“商业部首届珠算技术比赛”,这次比赛是全国性比赛规模最大、参加人数最多的一次。此外,有些地区性的比赛,影响也较大。1990年12月至1991年9月还举行了“全国首届珠算科技知识大赛”。1992年10月在山东济南举行了“全国第三届珠算技术比赛”。1993年5月中国珠算协会和台湾省商业协会共同主办了“海峡两岸首届珠算通信赛”,以后每年都将继续举行一次,1996年10月在北京举行了“全国首届职工珠算比赛”。同年在山东潍坊举行了“首届世界珠算大会”。目前我国的珠算技术比赛已有了自己的体系和标准。通过比赛,促进了我国珠算技术水平的提高,在许多项目上我国的技术水平已超过日本,居世界领先地位。

## 3. 开展珠算技术等级鉴定

财政部〔1985〕财会字第 60 号文件,同意将《全国珠算技术等级鉴定标准》作为考核会计人员珠算水平的标准,我国的珠算技术水平从此有了“国家标准”。从 1986 年 7 月 1 日起,全国范围内开始按照《全国珠算技术等级鉴定标准》进行等级鉴定。这对于提高全国会计人员、各类经济专业人员珠算技能和业务素质,提高经济效益具有重要意义。

#### 4. 开展珠算技术普及工作

中国珠算协会下设有“全国珠算技术普及工作委员会”,开展珠算普及的日常管理工作。目前,我国珠算普及工作主要有以下几种形式。

①在小学开设珠算课,有的地方已开设“珠算、口算、笔算”三算结合实验班。

②在财经类院校、职业技术学校开设珠算课。

③由中央广播电视大学举办珠算电视讲座。

④开展多种形式的教育,如函授教育、刊授教育。

⑤在各种财经类培训班上加设珠算课。

⑥开设专门培训班。如等级鉴定培训班、选手培训班、师资培训班等。

⑦开设业余珠算学校。

⑧在农村开设夜校,利用农闲举办培训班。

#### (二) 国外珠算发展现状

中国的珠算技术在明代由徽商传到了日本、朝鲜及东南亚诸国,对这些国家的经济起到很大的促进作用。今天,甚至在巴西、美国、墨西哥以及南太平洋的汤加王国,也都将珠算当作“新文化”引进利用。

##### 1. 珠算在日本

日本虽是一个电子计算机应用技术高度发达的国家,但对珠算却非常重视。据介绍,日本衡量一个人是否有文化的标准是:会认、会写、会算盘。日本工商企业界更是“一手拿《论语》,一手拿算盘”,对中

国传统文化推崇备至。

日本全国有两大珠算团体，一个是“日本珠算联盟”，另一个是“全国珠算教育联盟”。

珠算在日本的小学是必修课程，除此之外，日本珠算教育联盟还举办业余珠算补习学校，全国类似珠算补习学校有6万所之多，珠算教师的收入一般相当于大学副教授的待遇。

日本的工商企业非常重视珠算，被称为日本十大财团之一的住友生命保险公司，虽然使用全国联机系统，处在销售第一线的营业员也使用其独创的“保险电子计算机”，但是珠算的使用率仍占80%以上。因此，他们对职员的珠算技术有着特殊的要求。女职工在进入公司时，要通过进修或参加所属单位的学习，在两年之内掌握珠算三级（加减算、传票算）以上的技能，对男职员则在其进入公司时，增加进修珠算的课程，使他们能够掌握四级程度的技能，有的人因未拿到合格证书，只能当勤杂工，只有等他在一定期限内通过补习取得合格证书后，才允许入室办公，否则即会被解雇。世界闻名的松下电器公司，也有同样的要求，公司的珠算选手还在日本全国企业珠算比赛中获得过团体冠军。目前在日本，几乎全部企业都配备了计算机，但是掌握珠算技能者的输入错误很少。有人认为：计算机和珠算应该结合在一起，不具有珠算能力的人，就没有计算机的操作资格。这种提法虽然极端却是成立的。

日本从1936年开始，每年举行一次全国性的珠算比赛。每年的8月8日是日本的“珠算节”，在节日里各地区还举办算盘舞蹈会。

日本的珠算鉴定工作做得很好。他们的鉴定分为十级十段，级别鉴定十级最低，一级最高。段位鉴定，一段（又称初段）最低，十段最高。日本现有三个全国性组织主办的等级鉴定考试，称为日本三大珠算鉴定考试。分别是：

- ①日本工商会议所主办的鉴定考试（从1943年起至今）；
- ②日本全国商业高等学校珠算协会主办的珠算鉴定考试（从