

珠算与珠心算

研究参考

中国珠算心算协会

第 3 期（总第 3 期）

2020 年 8 月 3 日

中外算盘比较研究

谈到算盘，大家也许并不陌生，也大都见过算盘；但很多人并不知道，在世界其它国家的历史上也曾出现和使用过算盘。为了区别于外国算盘，本文将我国算盘称为“中国算盘”。世界上很多国家出现和使用过算盘，比较有代表性、使用时间较长的主要有罗马算盘、前俄罗斯算盘和欧洲划线算板。下面将中国算盘分别与上述三种代表性算盘（算板）进行比较、分析和研究。

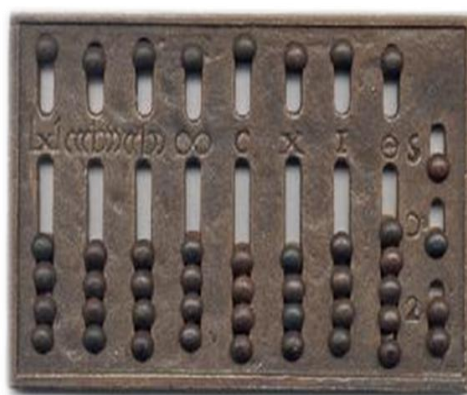
一、中国算盘与罗马算盘比较研究^[1]

1. 中国算盘与罗马算盘结构

众所周知，中国算盘是有梁串档算盘（如下图）。中国算盘结构看似简单，但却非常科学。



罗马算盘采用的是沟槽结构，因此罗马算盘也被称为沟槽算盘（如下图）。



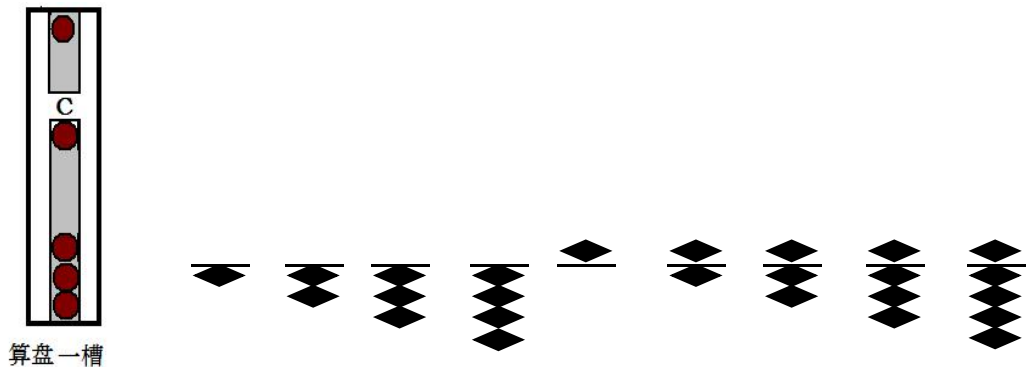
2. 中国算盘与罗马算盘对比分析

首先来看中国算盘与罗马算盘的相同之处。中国算盘与罗马算盘看起来颇有几分相似之处，在算盘结构中均蕴含有累数值、位值制、五升制、十进制和四则运算等数学思想与方法。

虽然中国算盘与罗马算盘从外形看有相似之处，但其结构中还有很多不同之处，主要表现在以下四个方面：

一是算盘结构不同，罗马算盘采用沟槽结构，而中国算盘采用有梁串档的框架结构。罗马算盘之所以采用沟槽结构，是因为其算珠为圆形且容易随便滚动，此结构专为防止算珠随便滚动而设计；中国算盘的算珠一般是椭圆形、菱形或者蝶形，通过中间穿孔并用档（为木或竹做成的小棍儿）把它们串在一起，不仅使得算珠容易拨动，而且动静自如。

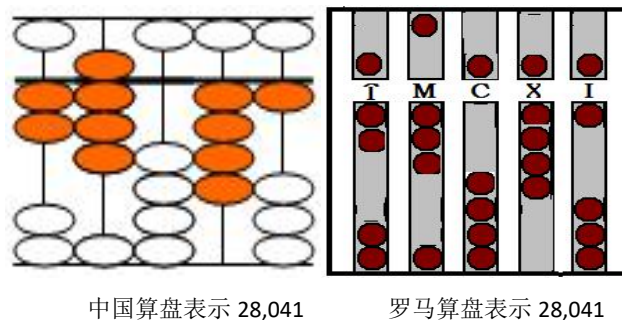
二是示数方法不同，罗马算盘是将算珠均靠上边来表示数，而中国算盘一般是将算珠靠梁挨表示数。如 6 的表示方法，如下图。



6 在罗马算盘上的示数方法

基数 1—9 在中国算盘上的示数方法

从上图虽然看到了罗马算盘和中国算盘示数方法的不同，可能还没意识到中国算盘示数的优越性，如果分别用中国算盘和罗马算盘来表示多位数，其易于辨认的程度差别是非常大的。如五位数 28,041 分别在中国算盘和罗马算盘上的表示方法，如下图：



中国算盘表示 28,041

罗马算盘表示 28,041

三是个位档（小数点）的位置不同。罗马算盘的个位档位置是固定不变的，就是图上标有“I”位置；而中国算盘梁上每隔三档有一个小圆点，可以根据计算的需要来确定哪个小圆点的左边一档作为个位档，或者说哪个小圆点作为小数点，非常灵活方便。

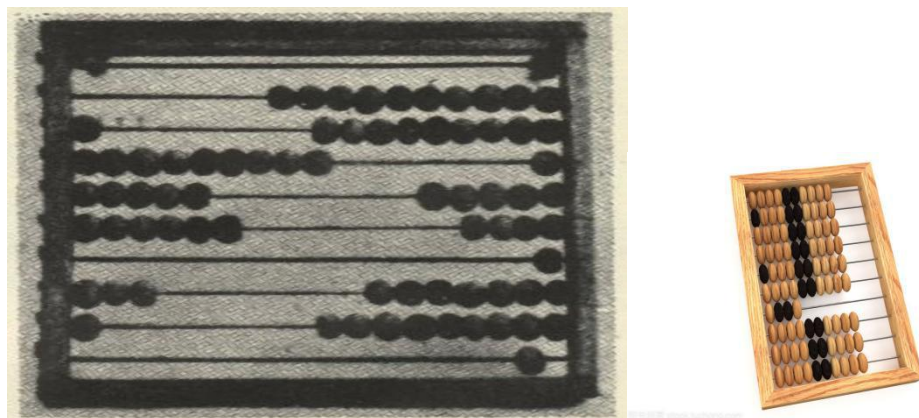
四是罗马算盘是一元示数，而中国算盘能二元示数。罗马算盘显然不能二元示数。二元示数是指靠梁算珠表示一个数的同时，靠框算珠也可以表示一个数；靠梁的算珠表示的数称为“梁珠数”，靠框的算珠末档多看一表示的数称为“框珠数”；在现在常用的“上一下四珠”算盘上，梁珠数与框珠数是互为补数关系；在二元示数时，一般用梁珠数表示正数，框珠数表示负数。

二、中国算盘与俄罗斯算盘比较研究^{〔2〕}

由前已知中国算盘是有梁串档算盘，那前俄罗斯算盘是什么样的呢？

1. 俄罗斯算盘

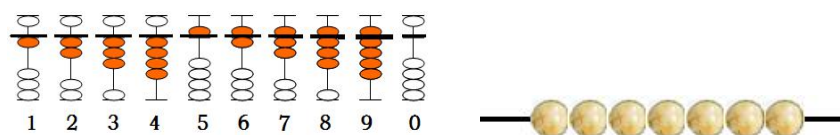
有的人去俄罗斯旅游时看到过前俄罗斯算盘，如下图。



2. 中国算盘与俄罗斯算盘对比分析

前俄罗斯算盘与中国算盘的相同之处，就是都采用了十进制结构，显然采用的也是十进制，也均蕴含有累数值和位值制思想方法，但俄罗斯算盘与中国算盘的结构显然存在很大不同。其主要差别表现在以下两个方面：

一是中国算盘除采用十进制外还采用了五升制，即梁下算珠满五就升作一颗上珠；俄罗斯算盘一档上有 9 颗算珠，显然没有五升制思想。中国算盘正是由于采用五升制，使得超过 5 不满 10 的数全部采用累的方式来计数，并且每个基数均能一眼辨认出来（如下图左）；而俄罗斯算盘可谓“一累到底”，由于对累数值过度依赖，使得 6、7、8、9 等数也完全靠累，要一眼辨认出这些“大数”确实需要一点时间，且极易造成准确率下降（如下图右）。



二是俄罗斯算盘的个位档是固定的，就是只有四个算珠的那档，即俄罗斯算盘的个位档上只有四颗算珠。中国算盘其个位档可以根据需要灵活选定。

实际上，我国现在小学生（或幼儿园）使用的计数器（如下图）就是前俄罗斯算盘的变形。

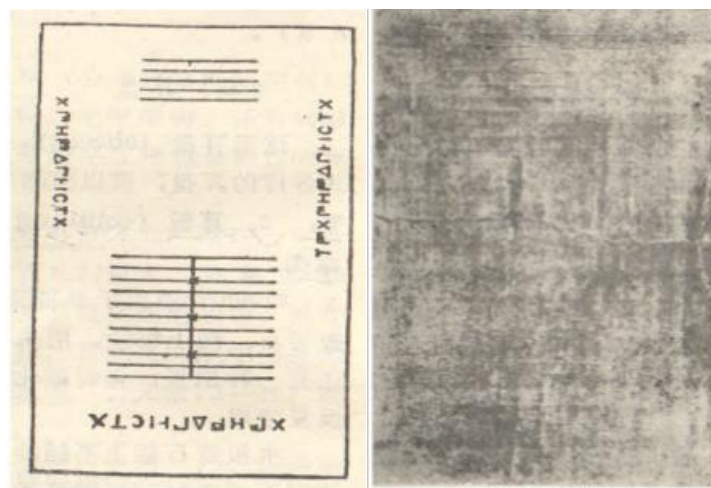


三、中国算盘与欧洲划线算板比较研究

社会有的人对罗马算盘和俄罗斯算盘可能还见过，或者比较熟悉，但说到欧洲划线算板知道的人就很少了。

1. 欧洲划线算板

说到笔算，大家没有不熟悉的，因为我们上小学时都学过笔算。笔算之前，欧洲人进行计算时使用的就是划线算板，当笔算出现之后，算板逐渐被淘汰了。划线算板就是算板上画有线，算子散堆算板的一边，运算时，算子摆放在算板上。在桌面或石板上画平行线，以辅助计算，有很长的历史。“1846 年，朗加贝（Rangabé）在希腊萨拉米斯岛（Salamis）发现一块大理石板，长 1.49 米，宽 0.75 米，厚 0.045-0.075 米。已断裂为两块，现保存在雅典碑石博物馆。”（右下图）“上面刻有两组平行线，三边还有代表数字和钱币的符号。”左下图是原物的临摹图。“考古学断定是制作于公元前 4 世纪前后的希腊算板，是完整保存下来的最古老的算板。”^[3]



萨拉米斯算板临摹

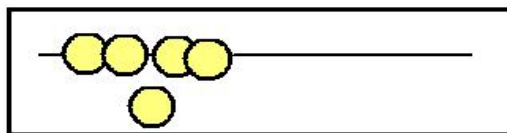
萨拉米斯算板

2. 中国算盘与欧洲划线算板对比分析

欧洲划线算板与中国算盘一样，虽然也是采用了五升十进制，但在其它方面有很大不同，其不同之处主要表现在以下三个方面：

一是算子摆放方式不同。欧洲划线算盘的算子需要单独堆放，容易丢失；而中国算盘的算珠是用档串起来的。

二是示数方法不同。欧洲划线算板上刻有划痕线，用线来区分数位，数位中间的算子用来表示 5，比如数字 9 的具体示数方法如下图：



赖斯《数学的珍宝》中的算盘一线

三是运算方式不同。欧洲划线算板在进行计算时，需要人根据数字把算子摆放在相对应的位置之上；而用中国算盘进行计算时，只需按照数字大小向梁拨珠即可，而且算珠在档上是运动自如的。

四、中国算盘设计的独特智慧

通过与罗马算盘、前俄罗斯算盘和欧洲划线算板的对比分析，我们不仅看到了中国算盘结构的科学性，而且也认识到了中国算盘与外国算盘相比有其独特的智慧与优势，主要体现在以下三个方面。

1. 中国算盘设梁的智慧

众所周知，中国算盘是有梁串档算盘。中国算盘结构中“梁”的

设计体现了中国古人的智慧。用一道梁区分位置，将算珠分为“上珠”和“下珠”，上珠以“手”为单位，下珠以“手指”为单位，从而一颗上珠表示五颗下珠。即是“位值”（同一元素或符号，位置不同表达的值就不一样）思想方法在一档上的运用。

正是由于中国算盘“梁”的设置，使得其示数最为形象直观。由上可知，罗马算盘是在每一位上的算珠靠上边时表示数，显然没有中国算盘靠梁（即靠中间位置）示数形象直观；俄罗斯算盘在每一位表示小于 5 的数时与中国算盘一样直观，但当表示大于 5 的数时就没有中国算盘示数形象直观了。

2. 中国算盘二元示数的智慧

由上论述已知，俄罗斯算盘和欧洲划线算板与中国算盘结构差别较大，罗马算盘结构看似与中国算盘很相似，但其示数方法与中国算盘完全不同。中国算盘不仅算珠靠梁可以表示数，靠框的算珠同样可以表示数，而且在常用的上一下四珠算盘上，梁珠数与框珠数二者之间还存在着互为补数的关系。中国算盘这种二元示数的智慧是其它国家的算盘所不具备的。

3. 中国算盘靠梁与靠框方向的运动体现对立统一的智慧

在算盘上，使算珠运动即可完成运算。算珠运动一般可以区分为两个方向——向梁与向框。运算时，算珠向梁动为加；反之，算珠向框动为减。加减互逆，自然而然。二者是对立的，又是相互联系的——梁珠数增加多少，框珠数就减少多少；反之亦然。

在历史发展的长河中，其它国家的算盘大都已经被淘汰，唯有中国算盘依然活跃在人们的学习与生活之中，这绝对不是偶然。中国珠算具有强大的计算功能，曾在历史上发挥过重要作用；中国珠算经久不衰、与时俱进，不断创新发展出教育启智等新功能和新价值。所有这些，的确得益于与中国珠算相应的口诀、法则及算理算法等软件系

统的适用性和完备性，而其算盘硬件系统设计的科学性与独特智慧，也许是中国珠算永葆青春并为世界所认同的另一重要砝码。

参考文献：

[1]刘芹英，中国算盘与罗马算盘对比研究，2014 年 12 月上海“弘扬珠算文化会议”发表论文，并收入论文集。

[2]刘芹英，中外算盘对比研究及直观算盘的独特优越性。2019 年 8 月 23 日山东省珠心算师资培训班讲座。

[3]梁宗巨，《数学历史典故》，辽宁教育出版社出版，1992 年 7 月第一版，76 页。

文章作者：

中国财政科学研究院珠心算研究中心 刘芹英

报：教育部基础教育司，民政部社会组织管理局，财政部办公厅、科教和文化司、人事教育司，文化和旅游部非物质文化遗产司，中国珠算心算协会会长、各副会长，中国财政科学研究院院长

送：中国财政科学研究院人事处、教科文研究中心；中国珠算心算协会常务理事
