

速算·古算器

张文在 于振江 杨刚 高飞 编



内蒙古人民出版社

速算·古算器

张文在 于振江 编
杨 刚 高 飞

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

速算·古算器/张文在编. - 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 2000. 11

ISBN 7-204-05428-8

I. 速… II. 张… III. 速算; 计算工具-古代
IV. 0121.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 58998 号

速 算 · 古 算 器

张文在 于振江 编
杨 刚 高 飞

*

内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城西街 20 号)

内蒙古师范大学印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 12.625 字数: 300 千 插页: 1

2000 年 10 月第一版 2000 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—2 000 册

ISBN 7-204-05428-8/G·1188 定价: 26.80 元

前 言

当今社会,一切较量都是智力的较量,因而开发智力,培养创造性思维成了教育的热门问题,少年儿童时期是思维发展的重要时期,适时地对其进行有效合理的思维训练是获得竞争优势的关键。

速算,就是要算得快,然而如今学习速算,作用却是多维的。学习速算,不但可以加快计算速度、节省时间、提高效率,而且其思路和方法,就是训练思维灵活性及发散思维的重要过程。趣味性强的速算内容或速算工具可以成为益智游戏品,同时儿童学习速算,与数反复的接触能产生对数学的浓厚兴趣。因此,有人把计算工具称为“健脑器材”,系列速算又称为“健脑操”或“启智操”。

有经验的数学教师都知道,在数学计算中随时穿插一些速算,对少年儿童具有较强的吸引力,同时他们的智力也能得到启迪。假如能经常让他们体会到运用简捷方法快速得出结果的舒畅感,那么创造性思维就在不知不觉中得到发展,真可谓“随风潜入夜,润物细无声”。然而,要经常教孩子们速算,做教师的与孩子身边的家长首先应具备必要的速算方法与速算理论。为此,我们编写了该书。

本书共分五章,前三章内容包括口算与笔算中的巧、变、捷算法及初步理论,它是速算大厦的基石,也是产生联想的源泉,学习它可以使人的观察力、记忆力、想象力、注意力得到增强。第四章、第五章较详尽介绍和发展了中国古代算书《数术记遗》的十几种算法,同时作者又开发了多种新算法。尤其对小学生开阔视野,加快计算速度,培养对数学的兴趣颇有裨益。这些算法中有接近现代珠算的游珠算,有一直沿用至近现代的筹算,此外还有太乙算、两仪算、三才算……等多种算法,每种算法都是与珠算相并列的算具算法。

太乙算：太乙之行，去来九道。
两仪算：天气下通，地稟四时。
三才算：天地和同，随物变通。
五行算：以生兼生，生变无穷。
八卦算：针刺八方，位阙从天。
九宫算：五行参数，犹如循环。
成数算：春夏生养，秋收冬成。
运筹算：小往大来，运于指掌。
了知算：首惟乘五，腹背两兼。
龟 算：春夏秋成，遇冬则停。
把头算：以身当五，目视四方。

.....

本书的编撰，第一章、第二章（第三节，第四节，第五节）、第三章、第四章、第五章均由集宁师专附属实验中学数学教师张文在编写；第二章（第一节，第二节）由集宁师专附属实验中学数学教师于振江，包头市第九中学数学教师杨刚，乌盟电大数学教师高飞共同编写。在成书过程中，张文在又对全文进行了统稿处理。

本书在编写过程中还得到各方同行的支持，尤其是内蒙古师范大学九九级教育硕士研究生郝建国、许飞、赵德志、刘建华对书稿的文字处理作了大量细致的工作，作者在此表示最诚挚的谢意！

此书可供师范院校学生以及初中、小学教师阅读，同时学生家长也可以作为对孩子进行速算指导的工具书，它也适于作为速算班的训练用书。

由于编者水平所限，疏漏之处，请读者指正。

编 者

2000 年 10 月

目 录

第一章 加、减速算法	(1)
第一节 预备知识	(1)
一 表内加、减法	(1)
二 补数与复合数	(3)
第二节 竖式加、减速算法	(9)
一 一目三行弃 9 舍 10 加法	(9)
二 一目四行弃 9 舍 10 加法	(22)
三 一目五行弃双 9 舍双 10 加法	(27)
四 一目十行基准数 $50\cdots 0\bar{5}$ 调整速算法	(37)
五 戴帽凑十行法	(48)
六 分段累计加法	(55)
七 分节加法	(59)
八 分节、分段累计加法	(65)
九 加、减混合变减为加快速运算法	(69)
第三节 横式加、减速算法	(73)
一 凑整法	(73)
二 借助乘法的加减速算法	(75)
第二章 乘、除速算法	(84)
第一节 乘、除定位与乘除运算性质	(84)
一 乘、除定位法	(84)
二 乘、除运算基本性质	(86)
第二节 表乘法	(89)
一 小九九表 大九九表 双九九表	(89)

二	两位数与两位数相乘的数积表·····	(102)
第三节	特殊数巧算乘法·····	(138)
一	两个因数均为特殊数的巧算乘法·····	(138)
二	两个因数中有一个因数是 特殊数的巧算乘法·····	(142)
第四节	一口清乘法·····	(154)
一	单积一口清概述·····	(154)
二	乘数为 2~9 各整数时的乘法规律 ·····	(156)
三	变式乘法一口清·····	(171)
第五节	除法运算中的巧算法·····	(175)
一	倒数除法·····	(175)
二	扩缩除法·····	(176)
三	加补数除法与加减补数除法·····	(177)
四	连高商除法·····	(180)
五	身减除法·····	(180)
六	一、二、五倍除法·····	(183)
七	流法歌·····	(190)
第三章	分数速算法·····	(195)
第一节	分数加、减运算的速算 ·····	(195)
一	分数加法运算的速算·····	(195)
二	分数减法运算的速算·····	(199)
第二节	分数乘、除运算的速算 ·····	(203)
一	分数乘法运算的速算·····	(203)
二	分数除法运算的速算·····	(207)
第四章	星相名系列算器·····	(210)
第一节	太乙算、两仪算、三才算·····	(210)
一	太乙算·····	(210)
二	两仪算·····	(249)

三	三才算.....	(278)
第二节	五行算、八卦算、九宫算.....	(296)
一	五行算.....	(296)
二	八卦算.....	(329)
三	九宫算.....	(350)
第五章	运筹及形体作位系列算器.....	(368)
第一节	成数算、把头算、游珠算、积算	(368)
一	成数算.....	(368)
二	把头算.....	(371)
三	游珠算.....	(373)
四	积 算.....	(375)
第二节	了知算与符号、事物形体作位运算	(383)
一	了知算.....	(383)
二	字形作位运算法.....	(391)
三	事物形体作位运算.....	(394)
第三节	龟算、运筹算	(395)
一	龟 算.....	(395)
二	运筹算.....	(396)
附 录	《钦定四库全书》所载《数术记遗》.....	(399)
参考文献		(410)

第一章 加、减速算法

第一节 预备知识

一、表内加、减法

1. 表内加法

表内加法分不进位加和进位加两种情况. 表 1-1 为不进位加法表, 表 1-2 为进位加法表.

表 1-1

$1+1=2$	$2+1=3$	$3+1=4$	$4+1=5$	$5+1=6$	$6+1=7$	$7+1=8$	$8+1=9$
$1+2=3$	$2+2=4$	$3+2=5$	$4+2=6$	$5+2=7$	$6+2=8$	$7+2=9$	
$1+3=4$	$2+3=5$	$3+3=6$	$4+3=7$	$5+3=8$	$6+3=9$		
$1+4=5$	$2+4=6$	$3+4=7$	$4+4=8$	$5+4=9$			
$1+5=6$	$2+5=7$	$3+5=8$	$4+5=9$				
$1+6=7$	$2+6=8$	$3+6=9$					
$1+7=8$	$2+7=9$						
$1+8=9$							

表 1-2

$9+1=10$	$9+2=11$	$9+3=12$	$9+4=13$	$9+5=14$	$9+6=15$	$9+7=16$	$9+8=17$	$9+9=18$
$8+2=10$	$8+3=11$	$8+4=12$	$8+5=13$	$8+6=14$	$8+7=15$	$8+8=16$	$8+9=17$	
$7+3=10$	$7+4=11$	$7+5=12$	$7+6=13$	$7+7=14$	$7+8=15$	$7+9=16$		
$6+4=10$	$6+5=11$	$6+6=12$	$6+7=13$	$6+8=14$	$6+9=15$			
$5+5=10$	$5+6=11$	$5+7=12$	$5+8=13$	$5+9=14$				
$4+6=10$	$4+7=11$	$4+8=12$	$4+9=13$					
$3+7=10$	$3+8=11$	$3+9=12$						
$2+8=10$	$2+9=11$							
$1+9=10$								

2. 表内减法

表内减法可分为不退位减和退位减两种情况. 表 1-3 为不退位减的计算表, 表 1-4 为退位减的计算表.

表 1-3

$9-1=8$	$9-2=7$	$9-3=6$	$9-4=5$	$9-5=4$	$9-6=3$	$9-7=2$	$9-8=1$	$9-9=0$
$8-1=7$	$8-2=6$	$8-3=5$	$8-4=4$	$8-5=3$	$8-6=2$	$8-7=1$	$8-8=0$	
$7-1=6$	$7-2=5$	$7-3=4$	$7-4=3$	$7-5=2$	$7-6=1$	$7-7=0$		
$6-1=5$	$6-2=4$	$6-3=3$	$6-4=2$	$6-5=1$	$6-6=0$			
$5-1=4$	$5-2=3$	$5-3=2$	$5-4=1$	$5-5=0$				
$4-1=3$	$4-2=2$	$4-3=1$	$4-4=0$					
$3-1=2$	$3-2=1$	$3-3=0$						
$2-1=1$	$2-2=0$							
$1-1=0$								

表 1-4

$10-1=9$	$11-2=9$	$12-3=9$	$13-4=9$	$14-5=9$	$15-6=9$	$16-7=9$	$17-8=9$	$18-9=9$
$10-2=8$	$11-3=8$	$12-4=8$	$13-5=8$	$14-6=8$	$15-7=8$	$16-8=8$	$17-9=8$	
$10-3=7$	$11-4=7$	$12-5=7$	$13-6=7$	$14-7=7$	$15-8=7$	$16-9=7$		
$10-4=6$	$11-5=6$	$12-6=6$	$13-7=6$	$14-8=6$	$15-9=6$			
$10-5=5$	$11-6=5$	$12-7=5$	$13-8=5$	$14-9=5$				
$10-6=4$	$11-7=4$	$12-8=4$	$13-9=4$					
$10-7=3$	$11-8=3$	$12-9=3$						
$10-8=2$	$11-9=2$							
$10-9=1$								

以上的表内加、减法是以后加、减运算的基础, 无论多大的数的加、减运算, 无论何种速算方法的加、减运算, 最后总要归结为 20 以内的加、减运算. 因此, 熟背以上四表是速算训练前必须做的工作.

二、补数与复合数

1. 补数

补数是在速算中经常用到的一个概念. 广义地说, 凡当甲、乙两数之和等于丙数时, 便说甲、乙两数关于丙数互补, 但通常我们所说的补数是指两数和为 10, 100, 1000, $\dots$ 及 0.1, 0.01, 0.001, $\dots$ 等 10 的整数次幂, 这两个数就互为补数.

为了保证一个数与它的补数的唯一性(一一对应关系), 特规定: 某数是几位数, 补数也几位, 若补数有效数字前有空位用“0”补齐. 如 96 的补数是 04; 996 的补数是 004; 而 6 的补数是 4; 06 的补数是 94; 006 的补数是 994 等等.

实际上看某数的补数有一个简便的方法, 那就是前边对应数位的数字之和为 9, 末位对应数字之和为 10, 这同时也给出了我们求一个数补数的方法, 即前位凑 9 末位凑 10 法, 如 98、997、854、632 的补数分别为: 02、003、146、368, 但我们要注意对于末尾是几个零的数, 在求补数时, 是把最末端非零的数看作末位, 把末尾的那些零依旧写下来, 如: 45600 补数为 54400; 230 的补数就为 770; 4504600 的补数就为 5495400 等.

由上面的讨论我们知道, 互补的数一定是两个, 而且位数都相同(不够前面补 0). 因此, 我们一看位数就知道相关数是哪个. 求一个正整数的补数, 是速算中的一项经常用的技巧. 求补数方法其实很简单, 补数的末位一定是原数末位的凑 10 数, 其余各位都是原数相应各位的凑 9 数(末尾出现连续的 0 不在内). 为此, 我们得出一条求补数的规则: 前位凑 9, 末位凑 10(末尾出现连续的 0 均不叫末位). 这里的末位是指读数由后向前第一个非 0 数字, 所谓“凑九与凑十”就是“找出与原数凑在一起等于 9 或者 10 的数”. 按此规则就可以随时读出一数的补数, 解决了求补数的方法, 顺便讲一下与它有关的几个术语.

【原数】求某数的补数时,把某数叫原数或本数.

【齐数】原数与其补数之和为齐数.齐数是一个10的整数次幂.

原数是几位数,其齐数就是10的几次幂.

如:388、828、493、560是三位数,其齐数是10的三次幂1000,而0.0015、0.0023、0.00456、0.00843等,其齐数为10的负2次幂,即 10^{-2} 或0.01.齐数、原数、补数三者的关系是:

$$\text{齐数} = \text{原数} + \text{补数}$$

$$\text{原数} = \text{齐数} - \text{补数}$$

$$\text{补数} = \text{齐数} - \text{原数}$$

【首数字和末尾数字】一个数的最高位数字叫“首数字”,一数除去“0”以外的末位数字叫“末尾数字”.

【中间位数字】一数的首数字和末尾数字之间的数字叫“中间位数字”.

如:347082000中的“3”是首数字,“2”是末尾数字,3和2之间的数4、7、0、8均叫中间位数字.

【首数和尾数】一个数的首数字表示的位置值叫该数的首数,一数去掉首数字剩余的部分叫该数字的尾数,如:39430其首数是30000而尾数是9430.

【高数、中数、低数】将0~9十个数字分为高、中、低三级数字,其中约定0,1,2,3为低数;4,5,6为中数;7,8,9为高数.

2. 复合数

复合数是一种特殊的记数形式.一当引入复合数,就使我们从根本上找到了解决加、减混算复杂局面的办法,即以连加的形式代换加、减混算,这可以说是一件令人兴奋的事.但复合数究竟是什么样的数?在运算中如何以加代减、变减为加呢?事实上,对加减

* 0~9是指0到9的十个数码,即指:0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.当然书中其它的用“~”号连接的情况,无特别说明时,均为同样的意义.如:2~5即指2,3,4,5,3~7即指3,4,5,6,7等等.

混算 $342 - 90 + 479 - 256$ 我们可以把形式变为: $342 + (-90) + (+479) + (-256)$ 表示. 如果负数能以类似正数的形式出现, 那自然就把加、减混算变为加法运算.

我们知道 $-90 = 10 - 100 = -100 + 10$

$$-256 = 744 - 1000 = -1000 + 744$$

把 $-100 + 10$ 这两个数我们看成首数是 -100 , 尾数是 10 , 然后写成 $\bar{1}10$,

显然 $-90 = -100 + 10 = \bar{1}10$.

同理 $-1000 + 744$ 也可写成 $\bar{1}744$, 即 $-256 = \bar{1}744$.

这样 $342 - 90 + 479 - 256 = 342 + \bar{1}10 + 479 + \bar{1}744$ 达到了我们变减为加的目的.

象上面把一个负数变为最高位是 $\bar{1}$, 尾数是原数绝对值补数, 这样表示的一个数叫复合数. 由此, 我们不难得出 -346 、 -278 、 -49500 的复合数分别为: $\bar{1}654$ 、 $\bar{1}722$ 、 $\bar{1}50500$.

实际上, 对于一个数, 用复合数表示并不是唯一的, 即并不是首数总是 $\bar{1}$ 的形式, 如 -346 可以用 $\bar{1}654$ 形式表示, 但也可以用 $\bar{4}54$ 表示.

这是因为 $-346 = 54 - 400 = 654 - 1000 = \dots\dots$.

但在实际运算中, 为方便, 我们表示一个负数的复合数是采用取首数为 $\bar{1}$, 尾数为该数绝对值补数的形式, 即 -346 只用 $\bar{1}654$ 表示而不用 $\bar{4}54$ 等来表示.

上面讲了什么是负数和复合数, 也给出了求复合数的方法, 即首数用 $\bar{1}$, 尾数为该数绝对值的补数.

如 $-756 = \bar{1}244$; $-89 = \bar{1}11$; $-9640 = \bar{1}0360$; $-25004 = \bar{1}74996$ 等. 这种把负数变为复合数表示很容易, 但实际运算要体现快, 那么求一个数复合数就不只是要会求, 而且要达到纯熟的程度.

下面我们再谈谈如何把复合数表示的形式变为普通数(非复

合形式的数)表示形式.如: $\overline{25678}$ 、 $\overline{6754300}$ 、 $\overline{425}$ 、 $\overline{62530}$ 、 $\overline{15625}$ 、 $\overline{8752}$ 表示成普通数是怎样形式呢?

$$\begin{aligned}\text{事实上: } \overline{25678} &= (20000 - 5000) + (600 - 70) + 8 \\ &= 15000 + 530 + 8 \\ &= 15538\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{6754300} &= (6000000 - 700000 - 50000 - 4000) + 300 \\ &= (6000000 - 754000) + 300 \\ &= 5246300\end{aligned}$$

$$\overline{425} = -400 + 25 = -375$$

$$\begin{aligned}\overline{62530} &= (-60000 + 2000) + (-500 + 30) \\ &= -58000 - 470 \\ &= -58470\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{15625} &= (-10000 + 5000) + (-600 + 25) \\ &= -5000 - 575 \\ &= -5575\end{aligned}$$

$$\overline{8752} = (8000 - 700 - 50) + 2 = 7250 + 2 = 7252$$

由上面的变化过程大家不难找到变复合数为普通数的方法,但我们不能停留在会变这一点上,应该讲求快速.为此,我们有必要总结一下复合数变为普通数的方法:

首数无“—”得正.遇到带“—”之数,变为绝对值之补;带“—”之数相邻高位无“—”要减1;几个数连续带“—”,看成一个数,变为其绝对值之补.

首数有“—”得负.遇到无“—”之数变为其补数;无“—”之数相邻高位若有“—”,就变为绝对值减1;几个数如果连续无“—”,看成一个数后换作其补数,此时若仍有带“—”之数,其“—”全部去掉.

具体变复合数为普通数时,我们可直接利用上述方法写出,不必象前面那样展开后再得结果.

例如： $\overline{237846519}$ 变为普通数就为：177753501

事实上，复合数首数 2 上不带“—”，因而变为普通数后一定是正数（首数无“—”得正），接下来 $\overline{3}$ 、 $\overline{465}$ 、 $\overline{9}$ 均为带“—”之数，并且 $\overline{465}$ 是连续三个数带“—”，自然 $\overline{3}$ 、 $\overline{465}$ 、 $\overline{9}$ 就要变为它的绝对值的补数，这就是说这些数的原来的位置要被其绝对值的补数所代换。同时，这些数的相邻高位 2、8、1 就要减去 1 变为 1、7、0（遇到带“—”之数，变为绝对值之补，带“—”之数相邻高位若无“—”就要减 1，几个数连续带“—”，看成一个数，变为其绝对值之补）这样就把所给出的复合数转化为普通数了。

再如 $\overline{4563278}$ 我们就可直接变为普通数 3443138。

显然复合数首数无“—”，接下来把带“—”之数 $\overline{567}$ 变为其绝对值之补，同时它的相邻的高位 4、2 分别减 1 变为 3、1，从而得 3443138。

上面是首数无“—”的变化，下面看首数有“—”的情况。

例如： $\overline{46783245} = ?$

$\overline{7872354012} = ?$

$\overline{46783245}$ 首数 4 有“—”故普通数为负数。这样我们就要把无“—”之数变为其补数，6、8、45 就要变为其补数 4、2、55。同时它们的相邻高位 $\overline{4}$ 、 $\overline{7}$ 、 $\overline{2}$ 就要变为绝对值减 1 即变为 3、6、1。最后我们发现 $\overline{3}$ 仍带“—”，直接去掉就行。即 $\overline{3}$ 变为 3，所以该复合数就变为普通数 - 34623155。

同理复合数 $\overline{7872354012}$ 可变为普通数 - 7728353992，具体方法同上。以上方法死记起来烦琐，但只要我们能理解并会用就可在多次反复练习中熟练之，为达到快速的效果希望大家多做些相应的练习题。

练习

1. 求下列各数的凑 9 数

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

2. 求下列各数的凑 10 数.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. 指出下列各数的前位与末位.

523; 47901; 88235; 456000; 50020; 787000; 693004;

728635; 47909; 895432; 496032; 7899809

4. 求下列各数的补数

1 2 3 4 5 6 7 8 9

49 37 65 98 145 792 687

998 997 1008 9009 9999 99899 98778

57654302 48632434 57843250 67890000

49000800 78900901 250037899

5. 指出下列各数的首数与末尾数字以及中间位数字

257 748 279 188 462 449 777 7890

7960 4809 47090 56300 94302 85300 64302

6. 写出下列各数的首数与尾数

543 167 280 3700 45600 45006 40506 60000

7. 将下列各数转化为复合数表示.

-3 -7 -9 -21 -47 -93 -165

-787 -943 5 8 17 28 49 139 180 676

943 4500 -6780 5004 -78049.

8. 将下列各复合数转化为普通数.

$\overline{143}$ $\overline{156}$ $\overline{238}$ $\overline{474}$ $\overline{548}$ $\overline{632}$ $\overline{754}$ $\overline{838}$

$\overline{905}$ $\overline{606}$ $\overline{595}$ $\overline{47300}$ $\overline{68900}$ $\overline{149832}$ $\overline{79798}$

9. 将下列各式转化为加法运算式(提示:负数变为复合数).

(1) $57 - 49$

(2) $178 - 25$

(3) $588 - 234$

(4) $57 - 38 + 63$

- (5) $162 - 97 + 14$
- (6) $205 - 117 - 43$
- (7) $843 - 251 + 59 - 184$
- (8) $1659 - 854 - 479 + 63$
- (9) $542 - 437 + 192 - 98$
- (10) $686 + 432 - 754 - 321 + 625$
- (11) $943 - 825 + 198 - 160 + 225$
- (12) $195 - 89 + 908 - 802 + 431$
- (13) $543 - 434 + 787 - 634 + 752 - 609$
- (14) $754 - 543 + 568 - 302 - 93 - 82$
- (15) $943 - 752 + 635 - 432 + 727 + 125$
- (16) $154 - 46 + 189 - 198 + 288 - 199 + 136$
- (17) $233 - 140 + 805 - 788 + 993 - 474 - 328$
- (18) $653 - 598 + 432 - 396 + 747 - 399 - 287$
- (19) $453 - 362 - 66 + 158 - 98 + 177 - 104 + 125$
- (20) $582 - 553 + 43 + 258 - 63 + 154 - 132 - 128$
- (21) $1324 - 676 + 1184 - 989 - 102 + 2024 - 888 - 789$
 $- 654 - 232$
- (22) $4560 - 543 + 1780 - 1043 - 2340 + 4085 - 909 - 898$
 $- 197 - 258$

第二节 竖式加、减速算法

一、一目三行弃9舍10加法

【一目三行加法】是指三行数(即三笔数或三个数)竖式相加,一口气读出或一笔写出各位和数,从而给人一目三行,过目得和之感,因而就称为一目三行加法。