

怎样用乘法代替珠标除法 撞十数

安徽师范学院数学系三年級
丁班“数学科学”研究小組



安徽人民出版社

怎样用乘法代替珠算除法

撞十数

安徽师范学院数学系三年級

丁班“数学科学”研究小组

安徽人民出版社出版

(合肥市金寨路)

安徽省书刊出版业营业许可证出字第2号

地方国营合肥印刷厂印刷 安徽省新华书店发行

开本：787×1092毫米 1/32 • 印张：2 $\frac{1}{4}$ • 字数：52,000

1959年10月第一版

1959年10月合肥第一次印刷

印数：1—12,000

统一书号：13102 • 11

定 价：(7) 0.21 元

前 言

党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的教育工作方针，也为数学研究工作指明了方向。我们这本小册子“撞十数”的出版，正是遵循党指示的这个方向奋勇进军的结果。

所谓“撞十数”，是一种以乘法来代替除法的珠算运算方法。大家都知道，在珠算运算中，乘法较易，除法则口诀繁杂，不便掌握；特别是多位除法，更容易发生错误，所以人们碰到多位除数，往往宁愿笔算，而不愿运用珠算。我国很早以前，已经有人企图解决这个问题，而且进行了以乘法代替除法的探索，但结果都没有成功。我们这本小册子正是在前人探索的基础上作进一步研究的产物。

当《光明日报》和《中国青年报》报导了我们研究“撞十数”成功的消息后，立即引起了社会上广泛的重视，许多地方的工人、农民、干部、教师、学生、工程技术人员和解放军都纷纷来信向我们索取有关“撞十数”运算方法的资料。为了满足各方面的要求，使珠算除法更好地为工农业生产服务，我们决定将研究的成果编成这本小册子，以供大家工作时参考。

在这本小册子里，我们希望达到的是：

- (1) 系统地介绍撞十数以乘法代替除法的运算方法；
- (2) 突出撞十数的简单、方便、不易发生错误，并可以随时核对结果的优点；

(3) 用图文結合的方法介紹口訣和歌訣，由淺入深地把撞十数的运算方法作通俗的介紹；

(4) 說明撞十数运算方法和編制口訣、歌訣的依据。

这本小冊子里所講的口訣、歌訣比归除口訣要少得多，而且很容易理解和記憶，应用起来也較归除口訣方便，尤其对于多位数的除法，更显示出撞十数运算簡便、結果正确的优越性。

由于我們的知識水平有限，因而編写中的缺点和錯誤定難避免。这本小冊子的出版，希望能拋磚引玉，得到讀者多方面的批評和指正。

安徽师范学院数学系

1959年7月

目 录

一、什么叫“撞十数”	(1)
二、撞十数的运算方法	(2)
(一) 怎样放珠	(2)
(二) 怎样定位	(3)
(三) 怎样运算	(4)
(四) 口訣、歌訣及其說明	(6)
(五) 一位除法的簡單例子	(15)
(六) 歌訣的实际例子	(26)
(七) 二位除法的簡單例子	(43)
(八) 多位除法的例子	(60)
三、撞十数运算方法的依据及其口訣的来源	(65)

一、什么叫“撞十数”

“撞十数”是流传在我国民间的一种珠算除法。它是我国劳动人民千百年来经验的积累，是我国劳动人民把高等代数中“带余除法”的原理运用到珠算上的一种创举。撞十数的特点是：用乘法代替珠算除法来进行运算。

当我们用这种方法进行除法运算时，首先要用某一个数（我们把这个数叫做“撞数”。在运算过程中，它又是被乘数。）来撞除数，并使撞数和除数相加起来等于“十”，故称“撞十”。这里的“十”是珠算中习惯上所称的“十”，实际上，只有在进行一位除法运算时，它才是真正的“十”，而在多数情况下，它比十要大得多。如除数是3，就用7撞之；除数是36，就用64撞之；除数是365，就用635撞之……。虽然， $36+64=100$ ， $365+635=1,000$ ，但是，为了便于和撞十数的名称统一起来，我们还是习惯地把这些百位数、千位数、以至万位数统称为“撞十”。这些用来撞除数的7、64、635，我们都称它们为“撞数”。因此，这种运算方法，我们就叫它为“撞十数”。

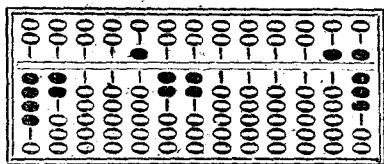
二、撞十数的运算方法

(一) 怎样放珠

运算时，先把除数放在算盘的最右边（如果心算很熟，这一步可以省掉）；再把撞数放在算盘的最左边（如果撞数的位数很多，被除数的位数也很多，要把它們都放在算盘上，算盘档就不够用了。在这种情况下，可以把撞数記在心里，或写在紙上。）；然后，在撞数后面空两位（空位是准备放商数用的），放上被除数。

如： $522 \div 58 = ?$

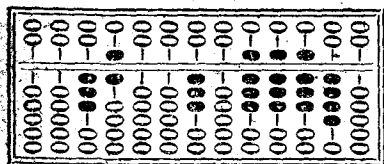
被除数是 522，除数是 58，撞数是 42 ($100 - 58 = 42$)。在算盘上，就如图 (1) 放珠。当撞数和被除数放好后，算盘最右边的除数 58 就可以撥掉。



(1)
撞数 (被乘数) 被除数 除数

再如： $308,884 \div 9,964 = ?$

被除数是 308,884，除数是 9,964，撞数是 0036 ($10,000 - 9,964 = 0036$)。如果在用算术运算时，撞数 0036 中的前面两位零是没有用的，普通式子的写法都只



(2)
撞数 (被乘数) 被除数

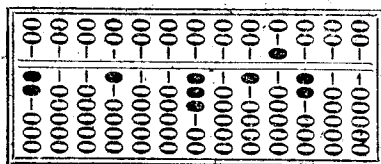
写有效数“36”。但是，在撞十数的运算过程中，因为撞数“0”也被看作是被乘数，所以，在放珠时，也应该放上。在运算时，仍要用乘数乘“0”。在算盘上，就如图（2）放珠。

（二）怎样定位

放珠后，不管撞数是几位数，我们总是把它的首位数看作个位数，如前例中的撞数42和0036，其中首位数分别是4和0；同样，不管被除数是几位数，我们总是把它的首位数看作十位数，而把第二位数看作个位数。在进行过一次运算以后，不管余数是几位数，我们总是把这余数的首位数看作十位数，而把余数的第二位数看作个位数。往后，依此类推。

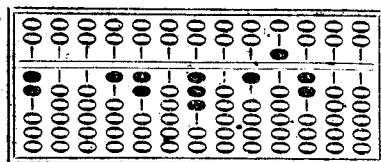
如： $10,030,152 \div 8 = ?$

被除数是10,030,152，
除数是8，撞数是2（ $10 - 8 = 2$ ），放法如图（3）。



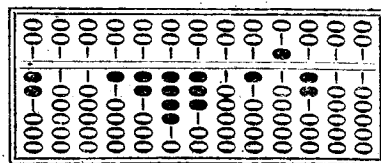
（3）

在图（3）中，撞数2看作个位数，被除数首位数1看作十位数，第二位数0看作个位数。



（4）

在进行过一次运算后得图（4），撞数2仍是看作个位，而数12,030,152的首位数1是已经求得的商数，1后面的2,030,152是第一次运算后的余数。在余数中，因为还要进行下一步运算，



（5）

所以它的首位数 2 应看作十位数，2 后面的 0 应看作个位数。再一次进行运算，于是，得图 (5)。

在图 (5) 中，数 12,430,152 的头二位数 12 是已经求得的商数，后六位数 430,152 是余数。余数 430,152 中的首位数 4，我们仍然应该把它看作十位数，余数的第二位数 3，我们仍然应该把它看作个位数。往后，依此类推。

(三) 怎样运算

撞十数的运算方法是以乘法为主，加法为辅的。它在珠算上的运算过程是：把撞数（被乘数）乘以某一个数（乘数），并把乘积依次加在被除数上而得商数和余数。

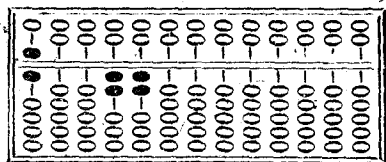
从上面的讲法可以知道：撞十数的运算方法实际上就是把除法改作乘法的运算方法。这是因为：如果知道了除数，也就知道了撞数，而被除数也是事先确定的。因此，在求除数除被除数的商数和余数时，只要用某一个数（乘数）去乘撞数，并把乘得的结果（乘积）加到被除数上去，就可以得到商数了。

大家知道，在乘法运算中，就数的关系来说，有乘数、被乘数和乘积三个数。在一般珠算乘法运算中，事先知道的是两个数，即乘数和被乘数。运算时，是根据这两个数的大小，应用乘法口诀和乘法运算的规则去求得乘积的。而在撞十数的乘法运算中，我们事先知道的只是一个被乘数（也就是“撞数”），乘数（也就是上面所讲的某一个数）要我们根据撞数（被乘数）和被除数的关系，应用撞十数的口诀去找。当乘数找到以后，我们就可以和普通乘法一样用它去乘撞数，从而得到乘法运算中的第三个数——乘积。

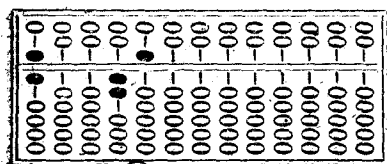
如应用撞十数的运算方法来求 $1 \div 4$ 的商数。式中的 1 是被除数，4 是除数，撞数（被乘数）是 6 ($10 - 4 = 6$)。在

开始运算时，首先要去找某一个数来作为乘数。而按照我們的规定，应该应用口訣：“撞六（因为撞数是6）逢一（因为被除数的首位数是1）乘以二”，即应该用2来作乘数。于是，要用乘法来求 $1 \div 4$ 的商数的问题，就变成了把撞数6乘以乘数2加被除数的结果是什么的问题了。

按照普通乘法是：二六一十二，因为被除数首位数1是十位数，所以，加的结果是22。这里首位数2是已经求得的商数，第二位数2是余数。（这和用归除法四一二余二来求 $1 \div 4$ 的商是一样的）如图（6）。



(6)

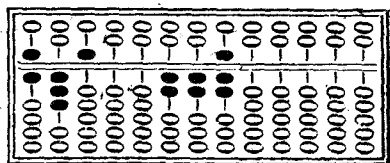


(7)

再繼續打下去，因为余数首位数是2，故应用口訣：“撞六逢二乘以五”（五六得三十，把三十加到余数上去），于是得所求商数为25（这和应用归除口訣：四一二余二，四二改作五，得二五是一样的），如图（7）。

由上可知，撞十数的运算方法和普通的乘法运算基本上是一样的，所不同的，只是在进行乘法运算时要順序乘，即自左向右順序相乘。

如撞数是635，被除数是1（相当于求 $1 \div 365$ 的商），应用口訣：“撞六逢一乘以二”，即用2来乘撞数。乘时要先乘6，乘后



(8)

3, 再乘5 (二六一十二, 二三得六, 二五一十)。在把乘得的結果往被除数上加时, 也要根据被除数的相应位数, 自左至右地依次相加, 如图(8)。

因此, 撞十数的运算方法, 只有乘法和加法两种运算。在运算过程中, 不要把乘得的所有結果一次加到被除数上去, 只要把乘法和加法同时結合进行, 一边乘一边加就行了。

(四) 口訣、歌訣及其說明

1. 口訣:

撞零逢一乘以一①	撞零逢二乘以二
撞零逢三乘以三	撞零逢四乘以四
撞零逢五乘以五	撞零逢六乘以六
撞零逢七乘以七	撞零逢八乘以八
撞零逢九乘以九	
撞一逢一乘以一	撞一逢二乘以二
撞一逢三乘以三	撞一逢四乘以四
撞一逢五乘以五	撞一逢六乘以六
撞一逢七乘以七	撞一逢八乘以八②

①为了便于讀者記憶, 我們又把撞零和撞一的口訣編成歌訣“撞零逢几乘以几”和“撞一逢几用几乘”。当撞数为9、除数为1时, 被除数即为商数, 因而撞九的口訣不用編写。

②撞一逢九, 撞二逢八、逢九, 撞三逢七、逢八、逢九, 撞四逢六、逢七、逢八、逢九, 撞五逢五、逢六、逢七、逢八、逢九, 撞六逢四、逢五、逢六、逢七、逢八、逢九, 撞七逢三、逢四、逢五、逢六、逢七、逢八、逢九, 撞八逢二、逢三、逢四、逢五、逢六、逢七、逢八、逢九等符合歌訣“撞几逢几若够干, 被除数上加撞数”, 故不再編写口訣。

撞二逢一乘以一
撞二逢三乘以三
撞二逢五乘以六
撞二逢七乘以八

撞二逢二乘以二
撞二逢四乘以五
撞二逢六乘以七

撞三逢一乘以一
撞三逢三乘以四
撞三逢五乘以七

撞三逢二乘以二
撞三逢四乘以五
撞三逢六乘以八

撞四逢一乘以一
撞四逢三乘以五
撞四逢五乘以八

撞四逢二乘以三
撞四逢四乘以六

撞五逢一乘以二
撞五逢三乘以六

撞五逢二乘以四
撞五逢四乘以八

撞六逢一乘以二
撞六逢三乘以七

撞六逢二乘以五

撞七逢一乘以三

撞七逢二乘以六

撞八逢一乘以五

2. 歌訣：

乘几商数須得几，
若遇乘几不得几，
撞零逢几乘以几，

牢牢記在腦子里。
商數位后加撞数。
撞一逢几用几乘。

撞几逢几若够十，

被除数上加撞数。③

3. 说明:

口訣:

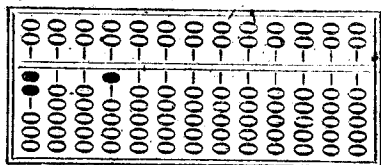
“撞二逢一乘以一”、“撞六逢二乘以五”……中的“撞二”、“撞六”……都是指撞数的首位数；而“逢一”、“逢二”……则是指逢到被除数的首位数（或者是余数的首位数）为一或二……。

例(1) $1 \div 8 = ?$

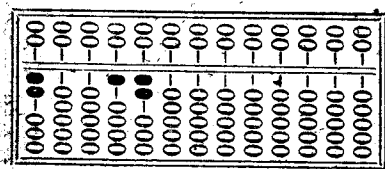
除数是8，撞数是2 ($10 - 8 = 2$)，放法如图(9)。

这里，撞数和被除数都只有一位，根据口訣应用：

“撞二（撞数的首位数）逢一（被除数的首位数）乘以一”，即用1来乘撞数2（一二得二），得图(10)。



(9)



(10)

图中被除数位置上的12，其首位数1是已经求得的商，第二位数2是余数。如果再往下打，则应应用口訣：“撞二逢二（因为余数是2）乘以二”。

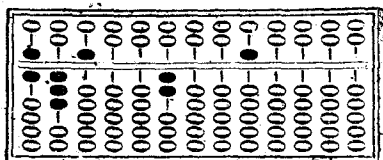
例(2) $2,005 \div 365 = ?$

除数是365，撞数是635 ($1,000 - 365 = 635$)，放法如图

③当正确理解了口訣的含义后，背诵口訣时，可简单讀作：“凡几乘以几”。如“撞二逢一乘以一”可讀作“二一乘以一”；“撞六逢二乘以五”可讀作“六二乘以五”。

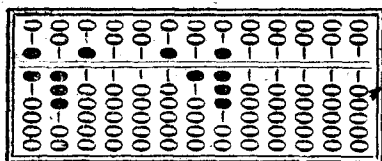
(11)。

这里，撞数的首位数是6，而被除数的首位数是2，因此，我們还是說：“撞六逢二”。应用口訣：“撞六逢二乘以五”（五六得三十



(11)

“乘”，三下五除二“加”，三五一十五“乘”，五五二十五“乘”，五去五进一“加”。于是，得图(12)。



(12)

这里，得出商数首位数为5，余数为18。如果再往下打，就应应用口訣：“撞六逢一（因为余数的首位数是1）乘以二”。这就告訴我們在进行一次运算以后，“逢

几”的“几”应该是余数的首位数，而不再是被除数的首位数。

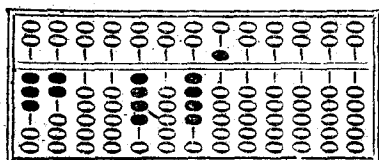
歌訣：

(1) “乘几商数須得几，牢牢記在腦子里。若遇乘几不得几，商数位后加撞数”。这两句歌訣是說：由撞数和被除数的首位数(或余数的首位数)决定了“撞几逢几”之后，要乘上一个“几”。在上面的例(1)中是“撞二逢一”就“乘以一”，我們看到乘得的结果(商数)是1(珠算上的1)；在例(2)中“撞六逢二”就“乘以五”，乘得的结果(商数)是5。从这两个例子可以看出：“乘几商数須得几”，这是撞十数的根本原則，如果乘几不得几，就会出錯。因此，我們把它写成歌訣：“乘几商数須得几”。正是这句歌訣，使得撞十数的运算方法有着可以随时核对结果的优越性。但是，在运算过程中，有时确会出现乘几商数不得几的情况，而所得到的商数比“乘

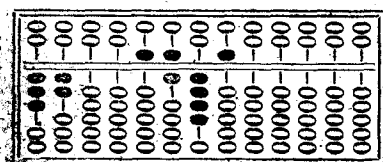
以几”的“几”大1（也有大2的）。对于这种情况，我們必須在商数后面加一次（对大2的要加两次）撞数，这样求得的商数和余数才会正确。因为按歌訣有，“乘几商数須得几”，如果有时乘5却得出6，那末通过加一次撞数就相当于又用1来乘了一次撞数，和已經乘5的情况一結合，就相当于用6来乘撞数，正好这时的商数是6，因此，还是符合“乘几商数須得几”的原則。

例如： $4,045 \div 68 = ?$

被除数是4,045，撞数是32（ $100 - 68 = 32$ ），放法如图（13）。应用口訣：“撞三逢四乘以五”（三五一十五，二五一十）。于是，得商数第一位5，如图（14）。



(13)

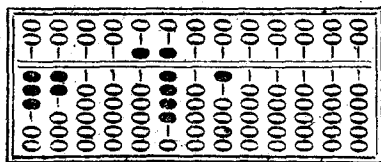


(14)

再往下打，应用口訣：“撞三逢六乘以八”（三八二十四，二八一十六）。于是，得商数第二位数9，如图（15）。

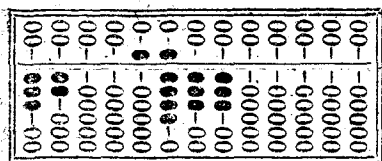
因为我們乘的是8，而

得出的商数是9，不符合“乘几商数須得几”的原則。因此，必須在商数9的位置后面加上一个撞数32。于是，得图（16）。



(15)

因为已經用8来乘过撞数，現在又加了一次撞数，实际上就相当于用9来乘了撞数，而得出的商数正好是9，符合“乘几商数須得几”的原則。经过



(16)

这样处理以后，所得的商数也就对了。因而又有歌诀：

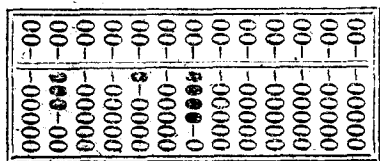
“若遇乘几不得几，商数位后加撞数”。有时，因为加了撞数，在商数位上又因进位关系增加了一位，这时，

就要再增加一次撞数。这样的加法要一直加到没有进位时为止。

(2) “撞零逢几乘以几”。这句话是说：当除数的首位或者自首位开始后接连有几个9。如：除数是97、9、982、999、264……这时的撞数分别是：03、0018、000736……当遇到撞数的首位数是0时，我们就说成“撞零”。如果是“撞零”，那它碰到被除数的首位是“几”就要用“几”来乘撞数；同时，在乘的过程中，0也要乘进去。然后，再加到被除数相应的位上。

例如： $10,400 \div 97 = ?$

被除数是10,400，撞数是03 ($100 - 97 = 03$)，放法如图(17)。

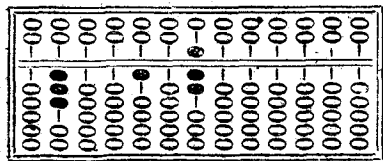


(17)

因为被除数的首位数是

1，所以应用口诀：“撞零逢一乘以一”（一零得零，一三得

三），把乘得的结果加到被除数上。于是，得出的商数为1，余数为7，如图(18)。

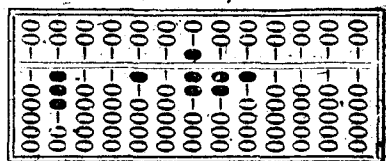


(18)

又因余数的首位数是7，所以应用口诀：“撞零

逢七乘以七”（七零得零，七三二十一）。于是，得商数前三位数为107，余数为21，如图(19)。

(3) “撞一逢几用几乘”。这句话的意思是和“撞零逢几乘以几”一样的，即当撞数的首位数为1时，如碰到被除数的首位是几，就用几来乘撞数。

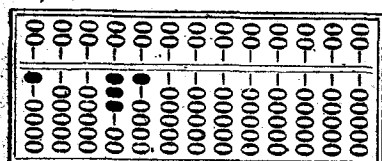


(19)

例如： $310 \div 9 = ?$

被除数是310，撞数是1 ($10 - 9 = 1$)，放法如图(20)。

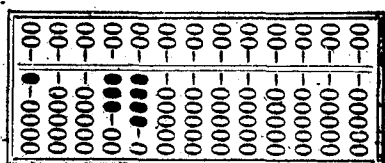
因撞数的首位数是1，



(20)

故应用口诀：“撞一逢三用三乘”（一三得三）。于是，得图(21)。

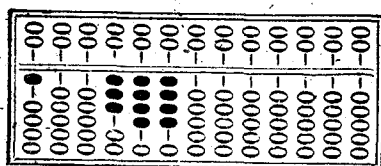
这时，已求得的商数首位数是3，余数是4，应用



(21)

口诀：“撞一逢四（余数）用四乘”（一四得四）。于是，得图(22)。

在图(22)中已得出的商数是34，余数是4。



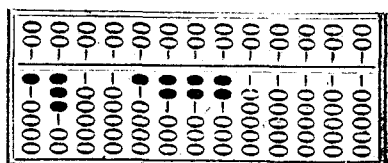
(22)

又例： $1,222 \div 87 = ?$

被除数是1,222，撞数是13 ($100 - 87 = 13$)，放法如图(23)。

因撞数的首位数是1，

故应用口诀：“撞一逢一用一乘”（一一得一，一三得三）。



(23)