

《九章算術》書影

◀ (上接7版)

理而动,非所取也。”又如《韩非子》卷十九“显学”：“宋荣子之议,设不斗争,取不随仇。”“设”与“取”均相对为言。

对《九章算术》中的“置”,魏晋时人刘辉曾用“设”来注释,其《少广》“以三乘所得数置中行”,刘辉注为“设三廉之定长”。“置”是具体操作,“设”是操作的全程。唐宋以还,数学书中“设”字渐多,如唐李淳风注《九章算术》,所用一些“设”即为“置”义;又如宋杨辉撰《详解九章算法》,将《九章算术·少广》中的“置全步及分母子”直接引述为“设诸分母子”。这种用法一直沿用到今天,现在解数学题也要先“设”条件。

通此一义,“投少广之术”即“设少广之术”;“所投分”即“所设分”。下面以通用字对《算数书·少广》录文,重新标点,对文义略加疏通,其中为厘清逻辑关系,使用了一个括号。

少广

投少广之术。曰先置广。即曰下有若干步,以一为若干,以半为若干,以三分为若干……积分(以尽所投分同之)以为法。即藉置田二百四十步,亦以一为若干,以为积步,除积步,如法得纵一步。不盈步者,以法命其分。

“投少广之术”,设立少广术算式。

“曰”和下文“即曰”、“即”表示算式内容,也提示三个运算步骤。

“先置广”,首先设置“广”即田地的横边。

“下有若干步,以一为若干,以半为若干,以三分为若干,积分(以尽所投分同之)以为法”,算式下方此时摆出“广”的数值“若干步”,步数包含整数和分数。将一步设定为若干分,半步设定为若干分,三分之一步设定为若干分……以此类推。把“分”累积起来(算法是

所有设定的“分”加起来),作为除数(法)。

已知矩形面积和一条边长,求另一条边长,在使用小数的情况下,是简单的除法题。但中国古代没有小数概念,非整数都用分数表示,难做除法,于是发展出“少广术”专门解决此类问题。其术是把除数中的分数化为整数,以便相除,从现代数学看,是求出最小公倍数,与各分数相乘,直接将所有分母约掉,再将通分后的分子加起来。《九章算术》中设有公式:“置全步及分母子,以最下分母乘诸分子及全步,各以其母除其子,置之于左,命通分者。又以分母遍乘诸分子及已通者,皆通而同之,并之为法。”看上去很是复杂。《算数书》是简单算法,没有给出求公倍数和通分的公式,而是在算题集中给出预先算好的数值,即当“广”分别包含1-9个相加的分数时,对“一步”、“半步”直到“九分之一步”均设定相应的“分”,供解题者使用。所以术文在求“积分”时,不用通分,直接以对应的数值即“所投分”相加即可。

在以前的研究中,对“下有若干步”,纪志刚认为即指“最下分数的分母”,实则不然。“若干”后面带有单位“步”,是步的数量,而非其中一个分数的分母。这就像一群人站队,个子高的站在最后,我们不能将“外面有若干人”说成“外面站着大个子”。再说这一步骤是求积分的,如果只有一个数,就不劳“以尽所投分同之”了。

对“积分”,彭浩认为是“若干个分数通分相加后所得之分数”,纪志刚指为“误解”。确实如此,因为经过前面“以半为若干……”的转换,所有分数已化为整数。但纪志刚对“积分”的解释,也同样是误解。他将“积分”以下的句子断为“积分以尽,所

求分同之以以为法”,认为此“积分”并非《九章算术》“少广”术中的“全步积分”,而是指“广”的各个分数,“积分以尽”指所有的分数皆已约化为整数;“所求分”指通分后的分子(分母已被约掉)。这种解读,不符合文本原意。

在古代数学、天文书中,还没有看到“积分”可以解释成“各个分数”的例子。“分”是一个基本数量单位的下一级单位,“积”则是累加,“积分”是“分”的总和。就像纪志刚提出的《九章算术》“少广”术中的“全步积分”:

置所求步数,以全步积分乘之,为实。实如法而一,得从步。

“全步积分”指由“全步”(一整步)转化而来的所有“分”,相当于《算数书》中的“以一为若干”。两个“积分”虽然内涵不完全一致,但性质相同,都是“步”的向下拆分单位“分”的总和,只不过《算数书》中的“积分”除了一整步化成的分,还要加上各分数化成的分。

纪文又认为“所求分同之”指“通分后的分子相加”,但术中并未给出通分公式,也未提出通分要求,并不存在这样的运算。

“少广之术”最后一个步骤,都是常规算法:借筹(增加算筹)设置一亩田的步数二百四十步,将与“一步”对应的“若干分”与其相乘,求得240步的“积步”,作为被除数。用积分除积步,每满一个积分,得出纵边(从)一步,不足一步的余数,化成以积分为分母的分数。在这一步骤中,积分与积步形成新分数,因为分母乘过最小公倍数,所以分子也要乘以相同倍数(若干分),才能保证二者相除后得数正确。

通读一遍,《算数书·少广》术文道理简单,意思显豁。

除了张家山汉简和放马滩秦简,岳麓书院、北京大学等处

所藏出土秦代算书中也有“投”字(岳麓简原释为“救”),若代以“设”字,均文从字顺。

北大藏秦简《算书》“方田”中有“其投所用三章”一句,旧释未能贯通,现在借机会讨论一下。术文说:

欲方田述(术),藉(藉)方十六而有余十六,藉(藉)方十五不足十五,即并赢(盈)、不足以法;而直(置)十五,亦藉(藉)十五令相乘殿(也),即成步;有(又)藉(藉)卅一分十五,令韦(维)乘上十五,有(又)令十五自乘殿(也),十五成一,从韦(维)乘者而卅一成一,乃得从上,即成为田一亩。其投此用三章。

韩巍先生解释说:“‘投’字作为秦汉《算书》类文献中常用的术语,义为‘求取’、‘求解’。‘其投此用三章’,大概是说求解这种问题要用到‘三章’的方法,究竟是指哪‘三章’,还有待进一步的整理和研究。”(《北大秦简《算书》土地面积类算题初识》,《简帛》第八辑,上海古籍出版社,2013年版)

按细绎文义,此节文字首尾呼应,“欲方田术……其投此用三章”,实为一句话分在两处说,中间列出计算方田的算式,又分三个小算式,各以“即”字结束,就是“即并盈不足以法”,“即成步”和“即成为田一亩”,它们显然是后文所言“三章”。最后一句,“其”指代“欲方田术”;“投此”乃“设此”,“用三章”即使用三个步骤,通读为“想做方田计算,就设置上述算式使用三个步骤”。这是对首句的呼应,也是对整个算法的总结。此时“三章”已经摆列出来并使用完毕,不需要也无从“求取”“求解”了。

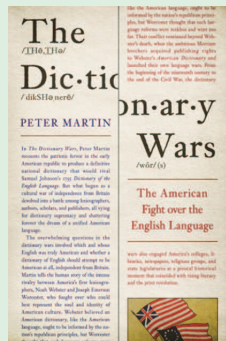
出土算数书中的“投”可读为“设”,传世文献中也有些许“设”“投”似曾混用的痕迹,如《史记》卷六十九:“苏秦既约六国從亲,归赵,赵肃侯封为武安君,乃设從约书于秦。”司马贞索隐:“乃设從约书,案诸本作投。”《汉书》注卷一百上引应劭:“饵为爵禄,君所以制使其臣,亦犹钓鱼之设饵也。”宋祁补注:“注文设一作投。”

这些异文不排除是文本传抄中产生的讹误。但出土算数书中的“投”与“设”,从训诂角度看词义相同,从文字角度看均由“殳”组成,可谓形近,那么是否存在一种可能性,即“投”是“设”的一种早期写法(放马滩简若干“投”字原写作“殳”,其实也可能是“设”的简写)?献疑于此,愿求教于高明。

(作者为《金融时报》编辑)

一周英文新书

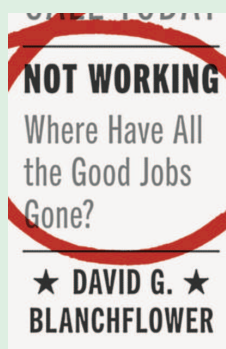
《词典大战:美利坚的英语争夺战》(Peter Martin 著,普林斯顿大学出版社)



早期美利坚合众国有着强烈的爱国热情,希望能出版一部权威的国家词典,但是,这样的雄心后来逐渐演变成词典编撰者、作家、学者和出版商之间的战争,所有人都在争夺词典的霸权,从而粉碎了美国统一语言的梦想。

作者讲述了美国第一位词典编纂者诺亚·韦伯斯特和约瑟夫·爱默生·伍斯特之间激烈竞争的故事,这场冲突一直持续到韦氏辞世,雄心勃勃的美林兄弟获得了韦氏词典的出版权,并发动了自己的语言战争。从19世纪初到内战结束,词典战争还涉及美国的大学、图书馆、报纸、宗教团体和立法机构,这可以说是一个关键的历史时刻,与识字率上升和印刷革命同时发生。

《不工作:好工作都去哪儿了?》(David G. Blanchflower 著,普林斯顿大学出版社)



不要相信低失业率是劳动力市场运转良好的证据,事实并非如此。本书讲述了那些找不到工资体面的全职工作的人所面临的困境,以及普遍的绝望、毒品的流行和失业率是如何造成的。

作者在书中借鉴了劳动和福利方面的经济学著作,解释了为什么今天的经济与以前大不相同。他指出,有很多工人就业不足,或者干脆放弃了寻找高薪工作的努力,尽管就业指标乐观,但自2008年经济危机以来,总体繁荣依然没有恢复。