

# 中国大数进位法之历史

田 淼 郭金海

(中国科学院自然科学史研究所 北京 100019)

中图分类号: N04 01; N91 文献标识码: A 文章编号: 1673 - 8578(2013) 01 - 0024 - 02

在中国古代,所谓大数是指亿以上的数字。中国有着完整的大数进制,该体系确定的年代已不可考,很多古书将大数进位法的确立归于黄帝,显然不可信。《国语》中有“一纯二精,三牲四时,五色六律,七事八种,九祭十日,十二辰以致之;百姓千品,万官亿丑,兆民经入,咳数以奉之”<sup>[1]</sup>之语,可见当时大数的进位名称早已确定,且与后世传承下来的体制完全一致。属名东汉徐岳的《数术记遗》<sup>①</sup>给出三种进位法:

数有十等,及其用也,乃有三焉。十等者,亿、兆、京、垓、秭、壤、沟、涧、正、载;三等者,谓上中下也。其下数者十变之,若言十万曰亿,十亿曰兆,十兆曰京也;中数者万万变之,若言万万曰亿,万万亿曰兆,万万兆曰京也;上数者,数穷则变,若言万万曰亿,亿亿曰兆,兆兆曰京也。<sup>[2]</sup>

从此文献分析,中国古代大数进位法的变化很可能是由于现实中涉及的数字的增大而演变的,由于基于十进的体系不能满足需求而发展出以万万进的中数进制,其后又发展出以平方进位的上数进制。《孙子算经》<sup>②</sup>中亦有“凡大数之法,万万曰亿,万万亿曰兆,万万兆曰京,万万京曰垓,万万垓曰秭,万万秭曰壤,万万壤曰沟,万万沟曰涧,万万涧曰正,万万正曰载。”<sup>[3]</sup>与《数术记遗》中的“中数”法进位一致。元代数学家朱世杰所撰《算学启

蒙》(1299)中载有一含更多单位的大数进制表,“大数之类,一、十、百、千、万、十万、百万、千万、万万曰亿,万万亿曰兆,万万兆曰京,万万京曰垓,万万垓曰秭,万万秭曰壤,万万壤曰沟,万万沟曰涧,万万涧曰正,万万正曰载,万万载曰极,万万极曰恒河沙,万万恒河沙曰阿僧祇,万万阿僧祇曰那由他,万万那由他曰不可思议,万万不可思议曰无量数。”<sup>[4]</sup>此进位体系较《数术记遗》和《孙子算经》多出六个数字单位,使数字的表达能力进一步加强,其中后面的五个单位名称明显来自佛经,这些新单位随着佛学经典在中国的流传而开始使用,但此进位体系确立的最早时间仍需进一步研究确定。

古代文献中涉及大数单位的记载并不少见。各类史书中多有含亿及其后单位的数字,最早的传世数学著作《九章算术》便含以亿为单位的数字,各类史书中也多有含单位“亿”的数字。虽然有不同的进位体系,但我们所见的典籍中对亿的界定较为统一,多取万万为亿,十进及平方进的大数进制很少使用。然而,亿以上的单位的界定则并不一致。

除前文所引的三种进制外,还存在以万进的大数进位法。唐孔颖达的《礼记疏》中有“亿之数有大小二法,其小数以十为等,十万为亿,十亿为兆也;其大数以万为等,数万至万是万万为亿,又从亿

收稿日期: 2012 - 12 - 26

作者简介: 田淼(1967—),女,天津人,博士,中国科学院自然科学史研究所研究员,中国科学技术史名词审定委员会主任,从事中国数学史与力学史研究。通信方式: miaotian17@hotmail.com。

而数至万亿曰兆, 亿亿曰秭。”<sup>[5]</sup> 万万进与万进两种进位法都被用于大数的表达。像数学著作和音律学著作中含有大量超过兆的数值, 如宋邵雍(1011—1077)《观物外篇》中所含大数至“二百四秭六千九百八十万七千三百八十一垓五千四百九十一万八千四百九十九兆七百二十万亿”<sup>[6]</sup>, 以现代表示法为: 20 469 873 815 491 849 907 200, 000 亿, 即为万万进。清代数学家方中通(1634—1698)在其《数度衍》(1661)卷首中给出一个完整的以万进的大数进制体系“下数者十变之, 十万曰亿, 十亿曰兆, 十兆曰京, 至载毕以十进; 中数者万万变之, 万万曰亿, 万亿曰兆, 万兆曰京之类也, 上数者, 数穷则变, 万万曰亿, 亿亿曰兆, 兆兆曰京之类也。”<sup>[7]</sup> 稍后于方中通的梅文鼎(1633—1721)在表达大数时亦取万进。《数理精蕴》(1723)中采取大数万进制其单位名称与《算学启蒙》中给出的名称一致。该书挟敕编之名对其后的数学研究和教育产生了很大的影响, 但其后的著作中, 亿以上的大数进制仍不统一。一般来说, 清以前的著作中亿以上的数字单位间主要以万万为进, 清以后则万进居多。

民国期间, 由于古代进制的不同以及以四位或者八位递进的进位方式与国际通行的三位分节法不同, 大数命名问题引起学界的关注及争论。国民政府教育部、全国度量衡局、中央研究院等部门都曾专门组织学者进行讨论, 并先后给出建议案。这些建议案主体均取亿以下以十进位, 至百万为兆, 其后则采取千进, 以与国际通用的数字三位分节一致, 这样, 兆以上的各个单位便都可与英文单位名对应。然而, 一直有学者和科学家对此持反对意见, 如1933年4月, 教育部刚刚制定提案便在其主办的天文、数学、物理讨论会上被修订为“个、十、百、千、万用十进法, 万以上亿、兆、京、垓等用万进法”, 1944年9月, 国民参政会接受张伯苓的建议, 通令采用新的大数命名标准, 采取四位进制, 于万以上仅设单位亿, 等等。民国以后各

方对大数单位认定的歧议, 导致了当今兆为百万, 亿为万万的与传统计数单位次序相反的现象。

1949年以后, 大数名称及进制仍较混乱。1986年12月31日, 《人民日报》公布《关于出版物上数字用法的试行规定》, 规定“4位和4位以上的数字, 采用国际通行的三位分节法”, “4位以上的数字, 尾数零多的, 可改写为以万、亿作单位的数”。对此规定, 学界亦不乏反对的声音<sup>③</sup>。随着信息技术的发展, 大数已不仅出现于科学家及统计学家等的研究和工作之中, 而且开始进入日常生活, 确立亿、兆以上的大数单位名及进制的问题再一次引起广泛关注。

#### 注释

- ①《数术记遗》原书属名为: 徐岳撰, 甄鸾注。徐岳为东汉时人, 甄鸾为北周人。戴震认为该书为甄鸾伪托徐岳之名所撰, 数学史家钱宝琮采戴说。郭书春认为该书正文应为徐岳所著, 现《数术记遗》的年代及作者仍未完全解决。
- ②《孙子算经》, 作者姓名与年代不详。钱宝琮认为该书作于公元400年前后。
- ③关于民国至当代的大数进制, 详见参考文献[8]。

#### 参考文献

- [1] 国语. 四库全书本. 卷18.
- [2] 徐岳撰, 甄鸾注. 数术记遗. 宋嘉定五年刊本. 北京: 文物出版社, 1980影印.
- [3] 孙子算经. 宋嘉定五年刊本. 北京: 文物出版社, 1980影印. 卷上.
- [4] [元]朱世杰. 算学启蒙. 1839年刊本. 总括.
- [5] [汉]郑玄注, [唐]陆德明音义, [唐]孔颖达疏. 礼记注疏. 四库全书本. 卷27.
- [6] [宋]邵雍. 观物外篇. 四库全书·皇极经世书本. 上.
- [7] [清]方中通. 数度衍. 四库全书本. 卷首上.
- [8] 郭金海. 民国时期的大数命名及争议[J]. 中国科技语, 2012, 14(2): 44-51.