

大哉言数

刘钝 / 著



李从书 11



国学丛书 14

大哉言数

刘 钝 / 著

辽宁教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大哉言数/刘钝著. —沈阳: 辽宁教育出版社,
1995. 6 重印
(国学丛书)
ISBN 7-5382-1797-5

I. 大… II. 刘… III. 古代数学-中国-研究 IV. 011

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 05656 号

国 学 丛 书
大 哉 言 数
刘 钝 著

辽宁教育出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市北一马路 108 号) 沈阳新华印刷厂印刷

字数: 355,000 开本: $850 \times 1168^{1/32}$ 印张: $15 \frac{1}{8}$ 插页: 7

印数: 501—5,299

1993 年 6 月第 1 版 1995 年 6 月第 2 次印刷

责任编辑: 俞晓群 刘瑞武 插图: 潘智情
王越男 谭 坚 校对: 杨志浩

ISBN 7-5382-1797-5/C · 115

定价: 18.00 元

74/231/22

《国学丛书》序

张岱年

国学是中国学术的简称。20世纪初年，国内一些研治经史的学者编印《国粹学报》，其后章太炎著《国故论衡》，又作了《国学概论》的讲演，于是国学的名称逐渐流行起来。称中国学术为国学，所谓国是本国主义，这已是一个约定俗成的名称了。

中国传统学术内容丰富，包罗宏广。清代以来，许多学者论学术，将学分为三类：一义理之学，二考据之学，三词章之学。用今天的名词来说，义理之学即是哲学，考据之学即是史学，词章之学即是文学。后来注重国计民生的学者更提倡经世之学，即关于政治经济的学问。这些都是人文科学，不包括自然科学。在此之前，明清之际的方以智将学术分为三种：一质测之学，即自然科学；二通几之学，即哲学；三宰理之学，即关于社会政治的学说。方以智论通几与质测的异同，强调哲学与自然科学的联系，有其独到之处。

以上这些关于学术的分类，都未免简而未备，中国的传统学术实较此为宏广。我们可以从《汉书·艺文志》的典籍目录来考察中国学术的内容。《汉书·艺文志》根据刘向、刘歆的《七略》，将书籍分为六类：一六艺，二诸子，三诗赋，四兵书，

五数术，六方技。六艺是经学，包括“小学”，即文字学。诸子是哲学政治学说，诗赋及诸子中的小说家是文学，兵书是军事学，数术包含天文历法，方技指医学。在《汉书·艺文志》的目录中，自然科学及军事学居于显著的地位，而经学居于学科之首。《汉书·艺文志》之后，传统的目录学经历了长期的发展，清代修《四库全书》，《四库全书总目》可谓集传统目录学之大成。《四库全书总目》之中，经部是经学，包括小学；史部是史学，包括地理学；子部包括诸子、兵家、农家、医家、天文、算法、艺术、小说以及释道典籍。集部是文学。《四库总目》将哲学、自然科学及宗教都归入子部，不如《汉书·艺文志》将数术、方技与诸子并列。

总起来说，中国传统学术包括哲学、经学、文学、史学、政治学、军事学、自然科学以及宗教、艺术等等。其中自然科学有天文、算学、地理、农学、水利、医学等，其中最发达的是医学。这些都是国学的内容。

国学是本国学术之意，这是我们所用的名词，外国学者研究中国学术，就不能称之为国学了。西方称研究中国的学问为 Sinology，一般译为汉学，现在亦译为中国学。在某些西方人的心目中，所谓 Sinology 不过是对于中国历史陈迹的研究，把中国学术看作历史博物馆中的陈列品。事实上，中国学术源远流长，其中一部分固然已经过时了，但是仍有一部分具有充沛的生命力。中国学术是人类的精神财富的一个重要方面，其中具有历久常新的精湛内容。

中华民族屹立于世界东方，创造了灿烂光辉的中国文化，对于世界文化作出了巨大的贡献。古语云：“国有与立”。（《左传·昭公元年》“国于天下，有与立焉”）我们中国必有其足以立

国的思想基础。这立国的思想基础即是中国传统学术中的精湛思想。中国古代哲学是世界三大哲学传统之一，先秦哲学可以与西方古希腊哲学媲美，宋明哲学的成就超过西方中世纪的经院哲学；中国的文学艺术亦独具特色。20年代曾经有人认为中国没有自然科学，然而近年英国著名科学史家李约瑟撰写了多卷本的《中国科学技术史》，证明中国古代自然科学曾经达到较高的水平。不过没有产生近代实验科学而已。

我们今天建设社会主义的新中国文化，必须对于以往的学术成就进行批判性的总结。我们现在研究国学，要采取分析的态度。中国传统学术的内容，可以说是瑕瑜互见、精粗并存。其中既有符合客观实际的真知灼见，至今犹能给予人以深切的启迪；亦有违离客观实际的谬妄之说。我们研究传统学术，要去粗取精，去伪存真。清除历史上从古流传下来的污垢，发扬前哲已经揭示的相对真理，是我们的历史任务。当然，学术研究的最重要的任务是开拓认识真理的道路，揭发前人尚未发现的真理。但是，创造性的思维仍以通晓前人已经达到的成就为必要条件。

现在一项极其重要的工作是进行爱国主义教育。这一方面要将近百年来中国人民反抗外来侵略的斗争史昭告年轻一代；一方面要将自古以来中国学术的优秀成果昭告国人，藉以启发热爱祖国的崇高感情。古语说：“虽有佳肴，弗食，不知其旨也。”（《礼记·学记》）如果不接触中国学术的内容，怎能了解其真实价值所在呢？认真钻研祖国的学术思想，以科学方法加以分析整理，这是一项严肃的任务。辽宁教育出版社有鉴于此，提出编印《国学丛书》的计划，意在承继前贤志业。融汇近代以来国学研究成果，以深入浅出的形式，介绍国学基础知识，展

现传统学术固有风貌及其在当代世界学术中之价值与意义。我代表《丛书》编委会略述此丛书的宗旨与编辑旨趣，希读者鉴之！

1991年3月

序于北京大学

序

本书作者要我为此书写一篇序，我很高兴地答应了他。

中国数学史是一门既年轻又成熟的学科。说她年轻，是指一般意义而言的。正如美国著名的科学史家乔治·萨顿 (George Sarton, 1884—1956) 把科学史称作“秘史”，而把数学史称作“秘中之秘” (secreta secretorum) 一样，因为数学史似乎具有永恒的魅力，罩在她面上的面纱还不能说已被全部揭开。说她成熟，是因为在中国科学技术史的诸多研究领域之中，她又是历史比较长和基础比较好的。近自清代中叶阮元 (1764—1849) 等人编写《畴人传》起，再至李俨 (1892—1963)、钱宝琮 (1892—1974) 两位先生，他们二人上承乾嘉学派“实事求是”之余绪，加以现代数学的修养，整理古算，筌路蓝缕，以启山林。时至今日，中国数学史领域中的研究成果已蔚为大观，各种专著不断地涌现出来。面对这样一个既年轻又成熟的学科，在这种情况下撰写此书，就难免要面临既要严格、严密地忠实于历史，又要在内容和形式上都力图求新的双重考验。

我认为作者承受住了这双重的考验，书稿写的是比较好的。我认为本书有以下几个方面的特色，值得向读者介绍。

第一个特色在于此书的结构安排。《大哉言数》似乎既不是

一部严格按照时间或朝代顺序编写的学科史，也不单纯是有关专题的汇编，可能和已有的各种中算史专著均有所不同。但我相信读者通过对本书的阅读，可以对中国数学史上具有代表性的成就及其源流有一个基本了解。全书共分四章，通过各章的标题，也可以看得出作者都经过了一番思考。“古算概观”介绍了古代数学名家、名著、记数制度和算具、数学与社会的关系等。“粟米衰分”内容主要是算术，其中突出了十进位值制记数法和筹算制度，使中国人在有理数系的认识过程中不断领先于世界。“少广方程”内容主要是代数，其中强调了中国古算的构造性质及算法机械化（程序化）倾向促成了中国式代数学的不断发展。“商功勾股”的主要内容是几何，叙述了莫基于出入相补原理、无穷分割求和原理、斜解堑堵原理及祖暅截面原理之上的中国古代几何学的特殊风貌。

第二个特色在于其对史料的严格选择并在此基础上尽可能作到翔实有据。书中对每一个经典题材和重要的史料，都尽可能地给出了原文并大都注明可供进一步核实引用的资料。对所引用的前人及当代学者的研究成果，均尽可能地注明出处。这一特色使本书不但满足了一般读者大致上了解中国数学史的需要，而且对有兴趣深入探索的学者以及在相邻学科工作而想了解有关背景材料的人员以极大的方便。

第三个特色在于内容的充实，作者力求写进新的研究成果。由于中国数学史的研究已较有基础，同时也由于中外研究者的辛勤努力，这一领域近年来出现了一批引人注目的新成果。对这些新的成果，书中大都作了介绍。尤其是在《九章算术》及刘徽注、秦九韶《数书九章》、明清数学、数系的演进及数的进制、多面体理论及勾股测量等方面，更有重点突出的介绍。对

一些尚有争议但又不失新意的见解，书中也尽可能地作了客观的反映。此外，书中也写进了作者本人的若干心得，例如关于度量衡单位制与数学精密化的关系、关于扬雄《太玄》的三进制数理解说（以本序作者的浅陋，以上二点似日本的学者已经谈及，而在国内，本书的叙述当为最早）、关于两汉经学与天人宇宙论的数学诠释、关于百鸡术造术之源、关于《张丘建算经》中若干算题的解释及其数论意义、关于秦九韶的化约求定算法、关于负数乘除法法则出现的背景、关于内插法的发展脉络和朱世杰造术之原、关于组合学的若干史料、关于沈括隙积术的复原、关于重差基本公式的应用与推广，以及关于三角学中的以量代算法等等。

第四个特色是作者在内、外史结合方面作出了有益的尝试。特别是第一章中“古算与社会”一节，作者阐述了自己的若干观点。例如数学的初始与王道正统观念的合一决定了其官守特征，而先秦儒、墨两家显学各自代表着两种数学传统，源于儒者有“九数之流”的《九章算术》，它是适应封建大一统政治经济结构的数学范本，魏晋时期的思想解放导致后期墨家逻辑传统的短暂复兴……在这样宏观的探索下，作者力图对数学文明史中若干现象给出自己的解释。当然这不是最精确和无争议的最后结论，但应该被看作是非常有益的尝试。

本书作者刘钝是我的学生。在他说来，他一直是“一日门墙，终身弟子”地尊敬我；而在我说来，我总觉得我们应该是亦师亦友、教学相长，才得其乐无穷。

其实，李俨、钱宝琮两先生、刘钝和我本是三代人。回想当年，我曾代为李俨先生所编《中国古代科学家》（1959年，科学出版社）写序；也曾为钱宝琮先生所编《中国数学史》（1964

年，科学出版社)、《宋元数学史论文集》(1966年，科学出版社)代写过序言；今天又在为刘钝的书写序。说句玩笑的话，好像我们这一代人就一直是写序的一代。其实，我们这一代的任务就在于“承上启下”。偃苗助长，大家都认为是可笑的，但是“新松恨不高千尺”何尝不是一般人的一种极普通的想法。当年李、钱二老曾这样看待我，今天我又这样看待刘钝和刘钝这一代。“承上启下”的真意是否即在乎此呢？

明年此书出版之时，恰值李、钱二老百年华诞，如果知道刘钝已经写出了这样的书，我想他们也一定会感到无比欣慰的。

杜石然

一九九一年八月二日序于日本国

仙台市青叶山下东北大学文学部

目 录

序

第一章 古算概观

第一节 古算名家.....	(1)
(一) 两汉数学家.....	(1)
(二) 三国两晋南北朝数学家.....	(3)
(三) 隋唐数学家.....	(4)
(四) 宋元数学家.....	(5)
(五) 明代数学家.....	(8)
(六) 清代数学家.....	(9)
第二节 古算书一览	(11)
(一) 《九章算术》以前的数学著作.....	(11)
(二) 《九章算术》	(14)
(三) 汉唐算书	(18)
(四) 宋元算书	(20)
(五) 明代算书	(24)
(六) 清代算书	(26)
第三节 古记数制与古算具	(32)

(一) 十进位值制的萌芽	(32)
(二) 算筹与筹算	(36)
(三) 算盘与珠算	(44)
第四节 古算与社会	(55)
(一) 封建大一统的数学观	(55)
(二) 学术思潮演变中的中国古代数学	(65)
(三) 中国古代的数学教育	(80)
第二章 粟米衰分	
第一节 有理数系	(94)
(一) 自然数和零	(94)
(二) 分数	(103)
(三) 小数	(111)
(四) 负数	(119)
第二节 数的整除与进位	(126)
(一) 数的整除性	(126)
(二) 数的进位法	(138)
第三节 比率及有关问题	(154)
(一) 比率的理论和基本算法	(155)
(二) 比率算法的各种应用	(161)
(三) 盈不足算法	(171)
(四) 一般近似方法	(182)
第三章 少广方程	
第一节 高次方程	(191)
(一) 开方	(191)
(二) 高次方程数值解	(202)
(三) 列方程解应用问题	(209)

(四) 方程论·····	(220)
(五) 无理根与虚根·····	(225)
第二节 线性方程组·····	(230)
(一) 线性方程组的理论·····	(230)
(二) 线性方程组的解法·····	(236)
第三节 不定分析·····	(254)
(一) 不定方程·····	(255)
(二) 同余式·····	(263)
第四节 级数与内插法·····	(281)
(一) 简单级数·····	(282)
(二) 高阶等差级数·····	(289)
(三) 内插法·····	(307)
(四) 无穷级数·····	(320)
第五节 组合学·····	(328)
(一) 排列与组合·····	(328)
(二) 幻方·····	(340)
(三) 其他组合学问题·····	(351)

第四章 商功勾股

第一节 周长、面积与体积·····	(356)
(一) 求积基本原理·····	(356)
(二) 周长、面积及有关问题·····	(363)
(三) 体积及有关问题·····	(371)
第二节 直角三角形·····	(388)
(一) 勾股定理及勾股形的有关性质·····	(388)
(二) 勾股测量·····	(403)
(三) 三角学和其他·····	(425)

大哉言数（代跋）	（432）
人名、书名索引	（444）
主要中算史专著目录	（467）
后记	（469）

第一章 古算概观

第一节 古算名家

中华古算，代有人出。史籍中伏羲画八卦、大挠造甲子、隶首作数、垂制规矩的传说，实际上反映了先民对族中掌握一定数学知识的人物的崇敬。先秦诸子中，也不乏通晓数理的行家里手。据《宋史·礼志》记载，北宋大观三年（1109年）祀封“自昔著名算数者”，共有55人榜上有名。清代阮元（1764—1849年）等人编纂的《畴人传》及续编、三编，共有432名中国学者入传。本书对历代算家的介绍不可能穷源竟委，这里仅以简短篇幅，对西汉以降的一些重要人物略加勾描。

（一）两汉数学家

张苍

秦汉之际阳武（今河南原阳）人。秦时为柱下吏，明习天下图籍，又善算，通律历。后辅佐刘邦（公元前256—前195年）建汉有功，公元前202年封北平侯，又迁为计相。吕后时为御史大夫。文帝时为丞相。著书18篇，并整理过古算书。

耿寿昌

汉宣帝时为大司农，以善算得宣帝宠信，又习于商功分铢之事，并为宣帝造杜陵，赐爵关内侯。著有《月行度》等书，也曾整理古算书。

许商

一作许商，字长伯，西汉长安（今陕西西安）人。先任将作大臣、河堤都尉，滴河就由于他领导开凿得名；后迁光禄大夫、大司农等职，并曾担任汉成帝的经师，著有《许商算术》26卷。

刘歆（？—公元23年）

字子骏，西汉沛（今江苏沛县）人。少为黄门郎，与父刘向总校群书，所著《七略》开中国目录学之先。莽新时代被尊为国师，又先后受封为红休侯与嘉新公，后因谋诛王莽被杀。刘歆精通天文星历与数术方技，所著《三统历谱》体现了他力求用数字阐述宇宙构造的理想；又造标准量器“律嘉量”，按其铭文可推知他使用的圆周率约在3.1498至3.2031之间。

张衡（公元78—139年）

字平子，东汉南阳西鄂（今河南南召）人。历任郎中、太史令、尚书郎。富文采，善机巧，尤精天文历算。创制水运浑象和地动仪，著有《灵宪》、《算罔论》等。曾应用重差术于他的宇宙模型，又曾讨论球体积问题。

刘洪

字元卓，东汉蒙阴（今属山东临沂）人，为汉宗室鲁王之后。历官校尉、长史、都尉、上计掾等，封谷城门侯。曾在东观检览群书，与蔡邕（公元133—192年）共论历法，后造《乾象历》，内中应用正负术及盈不足术，又以一次等间距内插法推算月球行度。