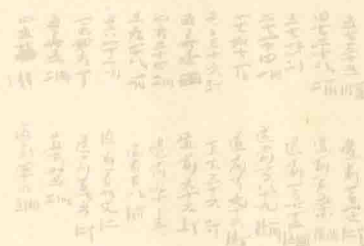


东方数学选粹： 埃及、美索不达米亚、 中国、印度与伊斯兰

主编【美】维克多·J·卡兹 (Victor J. Katz)

译者 纪志刚 郭园园 吕 鹏 周霄汉 郑方磊 等

审校 纪志刚 曹婧博 王宏晨 等



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

东方数学选粹：埃及、美索不达米亚、 中国、印度与伊斯兰

主编 [美] 维克多·J·卡兹

译者 纪志刚 郭园园 吕鹏 周霄汉 郑方磊 等

审校 纪志刚 曹婧博 王宏晨 等

上海交通大学出版社

内容提要

埃及、美索不达米亚、中国、印度和伊斯兰是古代与中世纪东方最重要的五大文明,孕育于这些文明中的数学文献更是世界数学史中的瑰丽珍宝。本书首次汇编了这五大文明中的经典数学文献,集中概括了自19世纪中叶以来国际学术界对东方数学文献的发掘与研究。

本书为读者打开了一幅绚丽多彩、气势恢宏的东方数学画卷,开拓了认识东方数学文明的新视野,对于深入开展沿丝绸之路数学传播交流的研究,探讨东方数学在近代科学发展过程中的客观作用与历史地位,都具有重大而深远的意义。

本书的主要读者对象是数学工作者、数学史工作者、数学教师及数学爱好者。本书对科学史工作者和历史研究者也有重要价值。

Copyright©2007 by Princeton University Press

上海市版权局著作权合同登记号:图字;09-2016-451

图书在版编目(CIP)数据

东方数学选粹:埃及、美索不达米亚、中国、印度
与伊斯兰 / (美)卡兹(Katz, V.J.)主编;纪志刚等译.
—上海:上海交通大学出版社,2016
ISBN 978-7-313-13706-7

I. ①东… II. ①卡…②纪… III. ①数学史—东方
国家 IV. ①011

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第206364号

东方数学选粹:埃及、美索不达米亚、中国、印度与伊斯兰

主 编: [美] 维克多·J·卡兹	译 者: 纪志刚 郭园园 吕 鹏 周霄汉 郑方磊 等
出版发行: 上海交通大学出版社	地 址: 上海市番禺路951号
邮政编码: 200030	电 话: 021-64071208
出 版 人: 郑益慧	
印 制: 当纳利(上海)信息技术有限公司	经 销: 全国新华书店
开 本: 710mm×1000mm 1/16	印 张: 47.75
字 数: 815千字	
版 次: 2016年10月第1版	印 次: 2016年10月第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-313-13706-7/O	
定 价: 148.00元	

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-31011198

东方数学选粹：埃及、美索不达米亚、 中国、印度与伊斯兰

主编 维克多·J·卡兹

作者 安妮特·伊穆豪森

埃莉诺·罗伯森

周·W·道本

金·普洛芙可

J·伦纳特·伯格伦

译者 纪志刚 郭园园 吕 鹏

周霄汉 郑方磊 等

审校 纪志刚 曹婧博 王宏晨 等

本书系教育部人文社会科学基金项目
“沿丝绸之路数学知识的传播与交流”(12YJAZH037)的阶段性成果

中译本序

现代数学具有多元文化来源。摆在我们面前的这部《东方数学选粹：埃及、美索不达米亚、中国、印度与伊斯兰》(*The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: A Source Book*)为全世界读者打开了一幅绚丽多彩的东方数学画卷。

这部近千页的鸿篇巨制汇集、编译了埃及、美索不达米亚、中国、印度与伊斯兰等古代与中世纪东方五大文明的数学原始文献。如此大篇幅地深度介绍这五种文明的数学原著,在数学编史学上还是第一次。G·约瑟夫教授在刊于《自然》(*Nature*)杂志的书评中指出:“对于每一个想要深入了解这些不同地区的数学如何影响和决定世界数学发展进程的人来说,本书都是必读的原始资料。”^[1]笔者深有同感!

在相当长的时期里,在西方学者主编的数学原始文献选集中,东方数学比重甚微,尤其是中国古典数学基本没有篇幅。不妨看一项调研:著名数学史家D·J·斯特洛伊克的《数学原著,1200—1800》(1962年出版)^[2],只摘录了一篇伊斯兰数学原作——《花拉子米论二次方程》(不到5页);J·法弗尔和J·格雷合编的《数学史读本》(1986年出版)^[3],正文600页整,包括一节埃及数学、一节巴比伦数学、一章伊斯兰数学,合计不足50页,未收录印度与中国数学原著,而4章希腊数学占了177页;R·卡林格尔的《数学经典》(1982年出版)^[4],应该说是迄今所见西方出版的数学原著选中地域文明包容最广的一部了,其中收载巴比伦1篇、埃及2篇、伊斯兰2篇、中国1篇、印度2篇,总计8篇45页,但相比同书中的希腊古典数学41篇126页而言,也仍然只能算“小巫”;至于出版年代最近的一部数学原著选——霍金主编的《上帝创造整数——改变历史的数学突破》(2005年出版)^[5],则在近四百页(全书1264页)希腊数学原著摘选之后直接跳到了笛卡尔《几何学》,东方数学原著完全阙如。

以上是我们了解国外出版的主要数学原著选集的情况。出现这种情况与语

言上的障碍有关,但也不能否认长期以来西方学术界对东方数学的误解甚至成见的影响。国际上流行甚广的数学通史《古今数学思想》^[6]的作者 M·克莱因对于为什么其著作中没有中国数学史的章节给出的解释:“我忽略了几种文化,例如中国的、日本的和玛雅的文化,因为他们的工作对于数学思想的主流没有重大的影响。”这段话多少能说明这方面的问题。

不过在过去的三十余年,情况有所改变。对古埃及纸草书、巴比伦泥版文书以及中世纪印度和阿拉伯数学文献研究的新进展,使以往似乎已成定式的一些结论和观点面临质疑,而越来越多的西方学者进入中国古典数学的研究领域,更是以他们的成果向国际学术界展示了一个过去受到“忽略”的数学文明的风采。V·卡兹主编的这部《东方数学选粹:埃及、美索不达米亚、中国、印度与伊斯兰》恰恰反映了国际学术界的这一深刻变化。本书在原始文献的选取、编译与解读上都有新意,特别是随文配写的导言、插白和评注,体现了五大文明数学史研究的最新进展与成果以及作者们自己的新观点和新结论,突破传统,振聋发聩!在这里,笔者想强调以下几点。

首先,本书提供了相关数学文明的新的文献资料。例如,在埃及部分,A·伊穆豪森展示了古埃及文学文本和行政管理文本中的数学(《阿纳斯塔西纸草书》《瑞斯纳纸草书》以及来自德尔迈迪纳的一些陶片);又如在印度部分,K·普洛芙可大幅度地选编了14—16世纪喀拉拉学派关于无限级数的研究;而周·道本在其负责的中国部分则将原始文献的选取范围推至《周髀算经》与《九章算术》之前的竹简文书,向西方读者译介了《算数书》等。这一切使人们研究评价相关的数学文明拥有了更全面的原始文献依据。

其次,本书开拓了考察东方数学文明的新视野。举例言之,由于考古学发现,古代埃及与美索不达米亚数学很早就受到西方学者的关注,一些权威学者的研究成果几乎成为人们了解、评价这两种古代数学文化的不可逾越的经典。然而诚如埃及篇的编译器 A·伊穆豪森所说,“理解古埃及数学依赖于我们的古埃及社会文化背景知识”,“目前的研究尝试遵循一条在历史学和方法论上更合理的道路”;美索不达米亚篇的编译器 E·罗伯森也说自己的主要贡献是将“研究领域拓展到‘考古背景’及社会史”。其实,将数学史研究与社会文化背景结合起来,也是本书各篇的共同特点,这一倾向不仅使数学史学者们获得了社会文化及考古学的新视角,同时激励人们从社会管理、宗教礼仪、建筑工程甚至文学艺术等文献中去发掘数学内容,从而加深对相关文明数学本身的认识。

也许本书最值得点评之处在于其将古代东方数学置于世界背景下来进行讨

论,并对传统的观点提出了新挑战。

所谓置于世界数学的背景,在笔者看来主要有两大方面:一是所论文明是否存在有意义的、独创的数学成就;二是这些成就对于世界数学发展的主流有无影响。

关于前一个问题,本书汇集在一起的、经过精心编选的五大文明数学原始文献,浓缩了自19世纪中叶以来国际学术界对东方不同地域数学文明的发掘与研究,本身就是一个巨大的存在。这里特别要指出,道本教授负责的中国数学部分汇编了从汉代竹简到宋元明初印刷文本的数学著述,分量之重,在西方学术界是前所未有的。当然,发掘与探讨是永无止境的,偏见与误解也总会存在。因此,当我们读到罗伯森博士对“欧美学术界把中东地区的过去占为己有的行为”的批评,道本教授通过“提供中国古代数学菁华的综述,聚焦具有历史价值的案例”而公开质疑以往“对中国数学历史的公认看法”(指注重实用、恪守传统、缺乏创新等)等文字时,我们不能不赞赏编者挑战传统的勇气。

后一个关于主流性的问题,与数学知识的传播交流密切相关,本书各篇对此都有讨论。从总体上说,东方数学,特别是以十进制位值制记数法为基础的算法体系和以解方程为中心的代数学,在文艺复兴前夕通过阿拉伯地区传播到了欧洲,这已是不争的事实,而丝绸之路的终点国度意大利成为欧洲文艺复兴的前哨,也决不是历史的偶然。然而对于这种传播与影响的程度,则还存在很大的认识差异。即便是西方学术界乐于称道的印度数学,正如普洛芙可博士所描述的那样,其影响一度也被“翻译为阿拉伯语的希腊数学和天文学文献所压倒了”,唯有“十进制位值制坚守住了它的地位”。至于中国数学的传播与影响,由于实证资料的缺乏,情形就更为扑朔迷离。总之,这是一个有着巨大探索空间的问题领域,本书各篇尤其是中国、印度、伊斯兰等篇的编者关于古代不同文明数学知识传播交流方面的论述,具有很大的启发意义。

众所周知,横跨欧亚的古代丝绸之路不仅是沿路各国物资交流的经济动脉,同时也是东西方文化交汇的纽带。发掘古代与中世纪沿丝绸之路各国的数学遗产,深入开展沿丝绸之路数学传播交流的研究,对于探讨东方数学在近代科学发展过程中的客观作用与历史地位具有重要意义,甚至可以说是解答上述“主流性”问题的文化钥匙。正是基于这样的认识,吴文俊院士在15年前高瞻远瞩地建立了“数学与天文丝路基金”,倡导支持古代与中世纪沿丝绸之路数学与天文交流的研究。令人欣慰的是,沿丝绸之路数学知识的传播,同样也成为国际学术界关注的课题。笔者欣喜地发现,本书中国篇“历史和社会背景”部分,就是以丝

绸之路的讨论开篇的。

本书英文版由美国哥伦比亚特区大学维克多·卡兹教授主编。对卡兹教授我们并不陌生，他所著的 *A History of Mathematics: An Introduction*（中译《数学史通论》）^[7]享有盛誉，影响广泛。该书十分重视数学的多元文化来源，空间跨度几乎覆盖了除南极洲以外所有的地域。用他自己的话来说，是“花了特别的工夫来讨论数学在世界上除欧洲以外一些地区的发展”。因此，现在这部《东方数学选粹》由他来主编并非偶然。本书各篇编者都是相关领域国际著名的专家，这就使本书具有了很高的权威性。

本书中译版由上海交通大学纪志刚教授担纲亦非偶然。纪志刚是吴文俊“数学与天文丝路基金”首批项目“《计算之书》的翻译与研究”主持人，该项目的研究成果是笔者称之为“中国、印度、希腊与阿拉伯数学合金”的《计算之书》的中文译注本，已由科学出版社出版^[8]。首战告捷后，纪志刚又主持了多项以东西数学传播交流为主题的课题，同时培养了一批专攻伊斯兰、印度等东方数学经典以及中西数学传播交流的研究生，其中多位参与并胜任了本书的译校工作。因此，本书中文版的出版，不仅使我们看到了一部高质量的学术译著，同时也看到了一个优秀学术团队的成长，这可以说是国内第一个专长于东西数学传播与交流研究的团队。尤为可喜的是，这支队伍中已有掌握阿拉伯语和梵文等语言、能直接解读翻译相关数学文献的青年学者。中国作为一个正在向现代化强国迈进的文明古国，应该对古今中外各种文化广为借鉴、兼收并蓄。就数学史而言，学习掌握相关文明的语言，直接攻读原始文献，是研究外国数学史的必由之路，也是通向突破性成果的阳关大道。当然，这决非平坦之路。记得有一次笔者向吴文俊院士汇报丝路基金项目进展情况时说到研究中东地区数学的语言困难，并告诉他到目前为止只有一名年青人坚持下来掌握了阿拉伯语。吴师静默片刻后意外地说了一句：“好，有一个就会有十个！”吴师的话使笔者豁然开朗，至今萦回脑海。值此《东方数学选粹》中文本付印之际，谨作此序，以表庆贺，更示期待！

中国科学院数学与系统科学研究院 李文林

2015年7月于北京中关村

参考文献

- [1] George Gheverghese Joseph, *Multicultural Legacy*, *Nature*, Vol. 450, 20/27, December 2007.

- [2] D. J. Struik, *A Source Book in Mathematics, 1200—1800*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1969.
- [3] J. Fauvel and J. Gray, *The History of Mathematics, A Reader*, Macmillan Education Ltd. In association with the Open University, London, 1987.
- [4] R. Carlinger, *Classic of Mathematics*, Moore Publishing Company Inc. Oak Park, Illinois, 1982.
- [5] S. Hawkin, *God Created Integers, The Mathematical Breakthroughs that Changed History*, Running Press Book Publisher, 2005, 2e. 2007.
- [6] M. Kline, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Oxford University Press Inc. , 1972.
- [7] Victor J. Katz, *A History of Mathematics: An Introduction*, 2e. 1998, 3e. 200, Pearson Education, inc. 中译本:《数学史通论》(第2版),李文林等译,高等教育出版社,2004。
- [8] 斐波那契原著,纪志刚等中译,《计算之书》,科学出版社,2008。

前言

几年前,在美国数学会的一次会议上,我和金·普洛芙可(Kim Plofker)策划了此书。我们认为,时至当今,有关埃及、美索不达米亚、中国、印度和伊斯兰的英译数学文献是如此丰富,亦可随手而得,将它们汇集成册的时机也已经孕育成熟。编纂这样一部书,对那些有志于研究古代与中世纪数学的学者来说,将是莫大的便利。我承诺充任主编,五个专题的作者都是杰出的专家,他们与我十分熟稔,在各自的领域中卓有贡献,并可流利地使用英语和相关原始文献的母语。的确,探究这些文明的历史原典大有其人,但我相信,本书的团队是完成这一计划的合适人选。

编者们一致认为,只要原来的出版商允许,就尽量采用现有的英译文献,当然如有必要,也需做出新的翻译。我们决定,在某些情形下,若原始文献已翻译为法语或德语,就把它转译为英语,当然,再次转译仍需参照原始文献。事实上,埃及与美索不达米亚两编的作者已决定要做新的翻译,因为此前的翻译有些不能适用。其他各编则是原始文献的翻译和已有翻译的综合。

本书各编之前,每位作者写有一篇导言,概述涉及的史料,并对数学与文明的历史背景作详细论述。每一种史料也有各自说明,此外,多数文献都有解释,以帮助读者理解那些晦涩难懂的文本。特别是中国与印度两编的解释比之伊斯兰部分更为充分,这也许是因为伊斯兰数学大多源自希腊数学,所使用的数学分析和证明技巧与“我们的”大致类同。而中国和印度的数学家,还有埃及和美索不达米亚的数学家,成长的传统与我们相去甚远。因此,为了引领读者进入这些“完全不同”的数学,各编作者真可谓“尽显所能”。

本书的对象是那些至少具备与美国高校数学专业同等水平的读者群体。他们可以是研读数学和数学史的学生、各种层次的数学教师以及数学家和数学史家。

本书编者感谢普林斯顿大学出版社的戴维·尔兰德(David Ireland)编辑和

维基·科恩(Vickie Kearn)编辑,正是他们的鼎力相助,使得本书从“构想”变成现实。我们还要感谢制作编辑戴尔·科顿(Dale Cotton)、图片专家迪米特里·卡列特尼科夫(Dimitri Karetnikov)、文字编审艾莉森·安德森(Alison Anderson),正是他们的友好帮助,一些棘手的文稿才得以有效处理。最后,和从前一样,我要感谢我的夫人菲莉斯(Phyllis),感谢她的鼓励和为我所做的一切。

维克多·J·卡兹(Victor J. Katz)

2005年11月于马里兰州(MD),银泉(Silver Spring)

纪志刚 译

曹婧博 校

导 论

1

一个世纪之前,数学史往往开始于希腊,随即便跨越千年,直接迈进欧洲文艺复兴时期。有时会简短提到“阿拉伯人”在黑暗世纪保存了希腊知识,方使 12 世纪初的“拉丁化”翻译成为可能,也许还会有一个说明,“algebra”在传入欧洲之前,最初发端于伊斯兰。至于印度与中国的数学,只不过沦为一个脚注。

然而,也正是从那个时代起,我们开启了新的篇章。首先,原来的希腊人也有其“前驱”,数学上寻得了“古代埃及”与“古代美索不达米亚”两大源头。考古学家从这些文明中发掘出了原始文献,并做出解读。此外,根植于中国和印度的数学思想,也渐渐引起历史学家的关注。在 19 世纪,西方很少会提及这些尘封多年的文献中的数学思想,而且这些数学文献也鲜有英语或其他西方语言的翻译。直到 19 世纪后期,人们才尝试去理解这两大文明中的数学思想,并试图把它们整合进世界范围的数学史。同样,19 世纪见证了伊斯兰数学文献的翻译,最早是从阿拉伯语翻译为法语和德语。但直到 20 世纪后期,历史学家才开始综合这些数学思想,并拓展成清晰的伊斯兰数学史——这一历史远不再只是人所熟知的希腊文献的保存以及花拉子米(al-Khwarizmi)的“代数学”。然而,迟至 1972 年,M·克莱因(Morris Kline)那丰碑式的巨著《古今数学思想》得以问世,全文共有 1 211 页,但其中仅包含 12 页美索不达米亚、9 页埃及、17 页印度与伊斯兰(甚至没有提及中国)。

因此,有必要对埃及、美索不达米亚、中国、印度和伊斯兰的数学研究做一简要评述,以便理清这部“文献汇编”的来龙去脉。

首先从埃及数学最重要的文献《莱茵德数学纸草书》(*Rhind Mathematical Papyrus*)谈起。这部文献大约于 19 世纪中叶发现于底比斯(Thebes)的建筑废墟,1856 年由 A·莱茵德(Alexander Henry Rhind)在卢克索(Luxor)买下。1863 年,莱茵德去世,1865 年,他的遗嘱执行人将碎成两部分的纸草书售给大英

2 博物馆。还有一些残片出现在纽约，它们由美国商人 E·史密斯(Edwin Smith)于 1862 年在卢克索购得，现藏于布鲁克林博物馆(Brooklyn Museum)。1877 年，《莱茵德数学纸草书》最先译为德语。1923 年，由利物浦大学的 T·彼特(Thomas Peet)译出第一个带有注释的英译本。与此类似，《莫斯科数学纸草书》(*Moscow Mathematical Papyrus*)大约于 1893 年由 V·S·格尔尼舍夫(V. S. Golenishchev)购买，20 年后被莫斯科美术馆(Moscow Museum of Fine Arts)获得。对其内容的最先关注，是 1917 年美术馆埃及部保管员 B·A·图拉夫(B. A. Turaev)有关纸草书的简短讨论。他主要讨论了问题 14，即四棱锥平截体体积，明确指出“埃及数学中的这一问题在欧几里得几何中未曾发现”。第一部完整的德语版纸草书译本出版于 1930 年，作者是 W·W·斯特鲁夫(W. W. Struve)。1999 年，M·克拉格特(Marshall Clagett)发表了第一部完整的英语版纸草书译本。

因此，至 20 世纪初，埃及数学的大概轮廓已基本清晰——至少其主要内容可由两部纸草书推测而知。埃及数学知识也在这些纸草书和其他文献的基础上逐渐展开，并成为世界数学史的一部分。比如，最早论述之一是 1934 年 O·钮格鲍尔(Otto Neugebauer)的《古代数学史讲座》(*Vorlesungen über Geschichte der antiken Mathematischen Wissenschaften*，为人熟知的简称是 *Vorgriechische Mathematik*)；进一步的讨论和分析是 1954 年 B·L·范德瓦尔登(B. L. van der Waerden)的《科学的觉醒》(*Science Awakening*)。最近的概述则是 J·利特(James Ritter)(见《跨越文化的数学》，*Mathematics across Cultures*)。

美索不达米亚数学有着类似的故事。考古学家对美索不达米亚泥板的发掘开始于 19 世纪中期，不久就发现一些泥板中含有数学图表和数学问题。但是，直到 1906 年，宾夕法尼亚大学伊拉克发掘队主管 H·希尔普利特(Hermann Hilprecht)出版的专著，不仅讨论乘法表和倒数表，还对其他早先公布的史料有所评述，这才使我们对美索不达米亚的数学有了较好的理解。1907 年，D·E·史密斯(David Eugene Smith)发表在《美国数学会通报》(*Bulletin of the American Mathematical Society*)的一篇文章引起了数学界的关注，此文连同其他观点被史密斯写入他的《数学史》(*History of Mathematics*, 1923)。

与此同时，考古学家对希尔普利特的工作做了增补，发表了一批美索不达米亚的数学问题。然而，20 世纪 20 年代后期，F·蒂罗-丹冉(François Thureau-Dangin)与钮格鲍尔开始各自独立地对泥板进行系统诠释，并发表相关研究，为楔形文字的数学研究带来显著变化。特别是钮格鲍尔出版了两大册文集：《数

学楔形文书》(*Mathematische Keilschrift Texte*, 1935—1937)和英文版《数学楔形文书》(*Mathematical Cuneiform Texts*, 与 Abraham Sachs 合著, 1945)。1951年, 他的汇总之作《古代世界的精密科学》(*The Exact Sciences in Antiquity*)已成为一般数学领域的经典。范德瓦尔登的《科学的觉醒》为传播美索不达米亚数学产生了广泛影响。J·休儒(Jens Høyrup)的研究则为美索不达米亚数学的编史学提供了进一步的细节。

事实上, 最先用欧洲语言介绍中国数学的是 A·伟烈亚力(Alexander Wylie)的系列文章:《中国数学科学札记》(*Jottings on the Science of the Chinese: Arithmetic*)发表在一份很不起眼的上海期刊《北华捷报》(*North China Herald*)上。这些文章由 K·L·别奈兹(Karl L. Biernatzki)译成德语发表在《克莱尔杂志》(*Crelle's Journal*, 1856)上, 6年后又译为法语。正是通过这些文章, 西方人知道了“中国剩余问题”早在公元4世纪的中国就已获解决, 同时也了解到《算经十书》以及13世纪的中国代数学。因此, 至19世纪末期, 尽管欧洲数学史家不能直接阅读原文, 论述中还往往出错, 他们已能对中国数学评述一二。

3

1913年, 日本学者三上义夫(Yoshio Mikami)出版了《中国与日本的数学》(*Mathematics in China and Japan*), 这是第一部用英语发表的对中国数学详细研究之作。D·E·史密斯, 作为与三上义夫另一部日本数学史的唯一合作者, 在他自己的《数学史》(1923)中写有中国数学的重要章节。19世纪前半叶, 尽管一些历史学家对中国数学有所贡献, 但直至1959年才出现新的历史研究著作, 那就是李约瑟(Joseph Needham)《中国科学技术史》(*Science and Civilization in China*)的第三卷“数学, 以及天文和地理科学”。这部书的主要合作者之一王铃(Wang Ling), 曾以《九章算术》的相关研究为题于剑桥大学完成了博士论文。李约瑟之后, A·R·尤士凯维奇(A. R. Yushkevich)有关中世纪数学史的俄语著作(1961)也有中国数学的相关章节, 此书于1964年译成德文。从这时起, 通过中国与西方数学史家的共同努力, 主要中文数学文献陆续翻译为西方语言。

西方对印度数学知识的了解要比对中国数学早了很多, 缘自英国从18世纪起对印度大部分地区的殖民统治。19世纪早期, H·T·科勒布鲁克(Henry Thomas Colebrooke)开始收集数学与天文的梵语(Sanskrit)文献, 于1817年出版了《婆罗摩笈多与婆什迦罗的梵文著作中的代数、算术与测量》(*Algebra with Arithmetic and Mensuration from the Sanscrit of Brahmagupta and Bhascara*)。加之一些专家对其著作的梵语评注, 这两位最重要的中世纪印度数学家的部分主要著作因此为英语世界所了解。1835年, C·威士(Charles Whish)发表了一篇

讨论 15 世纪喀拉拉 (Kerala) 著作中的无穷级数。1860 年, E·博尔格斯 (Ebenezer Burgess) 翻译出版了《苏利耶悉檀多》(*Sūrya-siddhānta*), 这是一部早期印度数理天文学重要著作。1874 年, H·柯恩 (Hendrik Kern) 编辑了阿耶波多 (Aryabhata) 的《阿耶波多历算书》(*Āryabhaṭīya*)。同年, G·蒂鲍特 (George Thibaut) 发表了一篇有关《绳法经》(*Śulbasūtras*) 的详细论文, 该文连同他对《包德哈亚那绳法经》(*Baudhāyana Śulbasūtra*) 的翻译在 19 世纪 70 年代后期出版。大约同时, 沙斯特利 (Bāpu Deva Sāstri)、蒂韦威地 (Sudhākara Dvivedi) 与狄克西特 (S. B. Dikshit) 等一批印度学者开始了中世纪印度数学史的研究, 尽管他们的论著多用梵语和印度语发表, 但也为中世纪印度数学著作的英文翻译开拓了另一通道。

尽管梵文数学文献的英译本容易获得, 但印度对世界数学的贡献却历经多年才得到欧洲主流历史著作的认可。当然, 欧洲学者认识到十进位位值制起源于印度。但是, 欧洲总有一种把印度的数学思想归功于希腊人的癖好。加之印度历史学家对“印度贡献”又总是过于夸大其词, 以致在印度很难找到一部“执论公允”数学史论著。或许, 两位印度数学史家达塔 (Bibhutibhusan Datta) 与辛格 (Avadhesh Narayan Singh) 两卷本的著作《印度数学史》(*History of Indian Mathematics: A Source Book*, 1935, 1938) 应该是上乘之作。最近几年, 印度学者出版了古代梵语文献新版本, 也有一些是此前从未发表过的文献。这些新作一般为英译本, 在印度和其他各地也会定期出版。

说到伊斯兰数学, 从文艺复兴时代起, 欧洲就已经知道“Algebra”不仅是一个阿拉伯词汇, 其本质上更是伊斯兰人的“独创”。事实上, 欧洲大多数早期代数学论著就已经认识到欧洲大陆上的第一部代数学著作译自花拉子米和其他伊斯兰学者, 也认识到平面与球面三角也应归功于伊斯兰人。因此, 尽管雷奇奥蒙那图斯 (Regiomontanus) 的《论三角》(*On Triangles*, 1463) 是欧洲第一部纯粹三角学论著, 声称并未引述伊斯兰的材料, 但一个世纪之后, 卡尔丹诺 (Gerolamo Cardano) 还是指出其中有关球面三角的多数材料取自 12 世纪西班牙伊斯兰学者贾比尔·伊本·阿夫拉 (Jābir ibn Aflah) 的著作。

到了 17 世纪, 欧洲数学家在许多领域达到并在某些领域超过希腊和阿拉伯的水平。尽管如此, 通过欧洲与伊斯兰国家的不断接触, 阿拉伯的手稿, 包括数学文献, 源源不断地流入欧洲。欧洲的一流大学中任命会讲阿拉伯语的教授, 他们研读的文献中就有数学著作。例如, 萨德尔·图西 [Sadr al-Tusi, 纳西尔·丁·图西 (Nasir al-Din al-Tusi) 之子] 关于平行公设的论述, 原著写于 1298 年,

1594年在罗马出版,并以拉丁语作扉页。英格兰的J·瓦利斯(John Wallis)研读此书后,记述该书的思想,并把它发展为他自己对平行公设的思想。后来,牛顿(Newton)的朋友E·哈雷(Edmond Halley)把阿波罗尼乌斯(Apollonius)的《比的截割》(*Cutting-off of a Ratio*)翻译为拉丁语,该书的希腊语原版已经失传,但其阿拉伯语译稿却一直保存下来。

然而,在17—18世纪,当伊斯兰对数学的贡献帮助欧洲人发展起自己的数学时,大多数阿拉伯语手稿却在世界各地的图书馆里束之高阁。直到19世纪中叶,欧洲学者方才开始一项翻译这些数学手稿的庞大计划。在那些译著等身的学者中,瑞士的苏特(Heinrich Suter)与法国韦普克(Franz Woepcke)名列前茅。(最近,“阿拉伯—伊斯兰科学史研究所”Institut für Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften^①收集和再版了他们的著作)。在20世纪,苏联数学史家也着手翻译阿拉伯语文献。但在20世纪中叶,西方却依然无人把这些译著裱辑编册,以便给出一幅完整的伊斯兰数学画卷。或许,1961年尤士凯维奇所著中世纪一般数学史中的有关章节当是第一份严肃的伊斯兰数学史。1976年,这些章节译成法语,另册出版,书名为《公元8世纪到15世纪的阿拉伯数学》(*Les mathématiques arabes: VIII^e-XV^e siècles*)。与此同时,翻译计划绍承其续,每年都有阿拉伯语的译著新作面世,当然,大多数是英语或法语译本。

至20世纪末,对上述文明中数学的学术研究与翻译都对数学通史颇有影响。事实上,近期所有数学通史的教科书对这五种文明的数学各有着重论述。正如本书所揭示,源自五种文明中的许多数学思想后来在别处也会重复出现。由此产生的问题是:这些文明中的数学知识对21世纪的数学产生了多大影响?这一问题的回答颇有争议。我们知道,确有很多实例表明这些文化中的数学思想传入了欧洲,或者是从一种文化传入了另外一种,尽管这些传播有些间接证据,但就那些“实例”而言,却缺乏“铁定”的文本证据。随着更多文献的翻译,随着世界各地图书馆和研究机构中更多珍本的发掘,这一问题能否有一个答案,就让我们拭目以待吧!

纪志刚 译
曹婧博 校

^① 译注:即德国约翰·沃尔夫冈·歌德大学(Johann Wolfgang Goethe University)“阿拉伯—伊斯兰科学史研究所”,该所不定期出版文集《阿拉伯—伊斯兰科学史杂志》。