

# 会通与嬗变

## ——“古数复原”视角下的明末清初数学史

宋芝业

(内蒙古师范大学 科学技术史研究院, 内蒙古 呼和浩特 010022)

**摘要:**为复原传统数学的整体结构及其与传统文化其他方面的天然联系,须从“古数复原”的视角研究明末清初数学史。中西数学会通导致了传统外算复兴,与外算复兴相伴随的,是人们价值观念上内算与外算的易位。内算、外算易位导致中国传统宇宙观的变换与儒家伦理遭受威胁,进而引起了传统数学所描述的“理”的变化,并进一步引起传统数学在儒学体系中地位的“嬗变”。由于中国人对理、器的不同态度,以及公共话语空间和私人话语空间的形成,这些会通结果在人们的话语空间中呈现的程度是不同的。

**关键词:**古数复原;中西数学会通;传统数学嬗变;明末清初

中图分类号:N092

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2011)02-0025-05

自从“五四”时期“赛先生”被请进中国之后,诸多事情皆以其为标准,关于数学史的很多已有研究亦不例外,于是产生了西方数学对中国传统数学、传统文化的“质疑”、“批判”、“冲击”、“肢解”等等。与之并存的一个说法即,传统文化精华与糟粕并存,其中的糟粕又往往与算命等所谓传统数学中的“内算”联系在一起。精华与糟粕到底如何并存?这种情况是怎样转变的?这些问题在当前新文化建设和国学复兴中,都是不能回避的。

关于中国数学史的研究,国际著名数学家、数学史家吴文俊先生提出“古证复原”思想:在为古代数学中仅存结论补充证明时,要“符合当时本地区数学发展的实际情况”,不要“凭空臆造”、“人为雕琢”。<sup>[1]</sup>美国学者柯文(Paul A. Cohen)先生倡导关于中国历史研究的“中国中心观”取向,“鉴别这种新趋向的主要特征,是从置于中国历史环境中的中国问题着手研究。”<sup>[2]</sup>本研究同时借鉴美国科学史家、科学哲学家库恩的科学史研究“范式”理论,法国史学家、哲学家福柯的“知识考古学”思想,进一步推进“古数复原”思想:尊重当时中国传统数学“内算”与“外算”相互交织的历史事实,<sup>[3]</sup>尊重当时数学家会通中西数学的强烈愿望及其心理体验,尊重当时数学与传统文化其他方面(如儒学“理”的观念)的固有联系,研究中西数学会通的状况,以及中国传统数学、传统文化通过与西方会通后发生的嬗变。如果说李俨、钱宝琮二老将传统数学在“一穷二白”的状况下用现代数学的语言主要复原了九章算术的数学传统,吴文俊先生主要复原了这一传统的证明过程和思维方式,我们的目的则主要是复原传统数学的整体结构及其与传统文化其他方面的天然联系。

### 一、中西数学会通

中西数学会通源自徐光启历法改革的计划。徐光启等人首先对中西历算进行了比较:

盖大统书籍绝少,而西法至为详备,且又近数年间所定,其青于蓝、寒于水者,十倍前人,又皆随地异

收稿日期:2011-01-20

基金项目:内蒙古师范大学科研基金项目“徐光启与薛凤祚中西数学会通模式比较研究”(RWYB1021)

作者简介:宋芝业(1969-),男,山东鱼台人,内蒙古师范大学科学技术史研究院讲师,博士。

测,随时异用,故可为目前必验之法,又可为二百年不易之法,又可为二百年后测审差数因而更改之法。又可令今后之人循习晓畅,因而求进,当复更胜于今也。<sup>[4]374</sup>

显然,徐光启认为西法优于中法。于是针对历法改革,提出中西会通<sup>①</sup>的思想:

臣等愚心,以为欲求超胜,必须会通,会通之前,先需翻译……翻译既有端绪,然后令甄明大统、深知法意者,参详考定,镕彼方之材质,入大统之型模;譬如作室者,规范尺寸,一一如前,而木石瓦礫悉皆精好,百千万年必无敝坏。即尊制同文,合之双美,圣朝之巨典,可以远迈百王,垂贻永世。且于高皇帝之遗意,为后先合辙,善作善承矣。<sup>[4]374-375</sup>

翻译、会通、超胜是历法改革的三个步骤,翻译是前提,会通是手段,超胜是目标。徐光启提出的历法改革“翻译—会通—超胜”的思想,得到许多中外人士的积极响应,并从历法改革扩展到几乎整个学术领域。比如,“‘会通中西’的理想,存在于有清一代的‘经学’和‘汉学’之中,清末仍在发扬。”<sup>[7]</sup>中西会通几乎成为此后几百年中国学术研究的范式,研究过程通称“中西会通”,研究目标被喻为“超胜之梦”。

当然,这一思想同样适用于数学领域。徐光启还设想了几何旁通<sup>②</sup>十事,<sup>[4]337-338</sup>认为一切富民强国事务的基础是数学:“《几何原本》者度数之宗,所以穷方圆平直之情,尽规矩准绳之用……盖不用为用,众用所基,真可谓万象之形围,百家之学海。”<sup>[5]75</sup>由于中西数学概念的较大差异,他所谓的“旁通”多被后人理解为“会通”,当时的会通实践和理论也证明了这一点。中国传统数学需要与西方数学会通,而“会通之前,先需翻译”。梅文鼎则认为,翻译的过程中也包括会通:“几何不言勾股,然其理即勾股也。此言勾股,西谓之直角三角形,译书时未能会通。”<sup>[6]36</sup>

通过研究较有影响的数学史著作对明末清初数学的讨论<sup>[8]343-344</sup>发现,在中西数学之间关系的定性问题上,已有研究存在可商榷之处,那就是多持一种“冲击论”<sup>③</sup>,即西方数学首先是“传入”、“东渐”或“输入”,然后就对中国数学产生了“冲击”。以影响巨大的李约瑟《中国科学技术史》第三卷“数学”为例,作一分析。

《中国科学技术史》第三卷研究的是中国传统数学科学文化的整体,对明末清初会通关键期的论述只是散见于其中,没有专论。虽然其“标题十”谓“影响和交流”,其观点却可作冲击论的典型代表。“随着十七世纪初耶稣会传教士的到达北京,本书所感兴趣的那个可称为‘本土数学’的时期即告结束。”<sup>[9]114</sup>其实,相反的,在清朝中期,随着传统外算著作《算经十书》的挖掘整理和重新出版,传统算法数学大放光明,并且与西方数学进一步会通,出现了丰富多彩景象:以中国天元术贯通西方的列方程解应用题,以西方的借根方贯通中国的列方程解应用题,等等。李约瑟先生对西方数学与中国数学之间关系的看法值得商榷,“由于本土科学的衰退以及对耶稣会传教士带进来的‘阿尔热巴拉’的高度热情,中国古代代数学就被忽视了。”<sup>[9]116</sup>前半句是对的,后半句就有问题了。实际情况是,一开始徐光启等人就提出了中西数学会通的思想,并进行了会通实践。西方数学刺激了中国数学的复兴,如天元术的重新发现,《算经十书》的挖掘整理和重新出版,戴震

① 所谓“会通”,《易经·系辞上》云:“圣人以见天下之动,而观其会通。”刘勰《文心雕龙·物色》载:“物色尽而情有余者,晓会通也。”可见,“会通”为融会贯通、彼此合一之意。

② 所谓“旁通”,《周易·文言·乾》云:“六爻发挥,旁通情也。”其本意“系指两个阴阳爻完全相反的卦”,引申为对原理相同的对象举一反三,做相似处理。

③ 笔者收集了1980年至2008年间出版的、涉及明末清初西学东渐的研究著作书目约300部,大多涉及数学或其本身就是数学著作。其中,题目涉及中西文化关系的著作38部。参见宋芝业博士论文《明末清初中西数学会通与中国传统数学的嬗变》第365页。关键词检索结果如下:“交流”18部,“东渐”6部,“交通”3部,“冲撞”3部,“传播”3部,“交汇”“欧化”“西化”“输入”“相遇”各1部。可以看出,唯有一部著作副标题出现“会通”一词(商务印书馆2007年版沈定平所著《明清之际中西文化交流史——明代的调适与会通》一书),而沈定平先生这部著作的大小标题中却再没出现“会通”一词,而频频出现“交流”一词。没有对会通思想起源、发展过程的论述,没有对会通思想内涵、外延的讨论。这与明末清初学者著作关键词的选取是不一致的,在明末清初数学著作数量和质量上,会通类著作与本土著作相比,都占了绝对优势。当然,只是对著作题目中的关键词进行了检索,只能从研究主线这一视角作判断,并不能涵盖各种著作的全部内容。比如四川教育出版社2003年版尚智丛先生所著《明末清初(1582~1687)的格物穷理之学:中国科学发展的前近代形态》一书,就在第四章论述了明末清初的认识论会通。与其他关键词相比,“会通”更能体现学术的原生态。上述关键词作为一种视角是可以的,也是必要的,但如果是作为一种对明末清初中西数学关系或中国数学发展主流性质的概括,则是不准确、不恰当的,恰当而准确的概括应该是中西数学“会通”。

等人算学著作的西方精神和中国形式。

研究发现,其他著作的情况也不理想。如此看来,钱宝琮先生的“一贯主张”：“不仅弄清楚每件历史事实究竟是怎么一回事,而且要弄清楚中国数学是怎样发展过来的,为什么会是这样发展的?”并没有得到很好的实现,还需要做“大量深入细致的研究工作。”<sup>[10]</sup>

明末清初数学著作本身更多地强调会通。对明末清初数学原著的文本分析发现,<sup>[8]89-143,235-252</sup>该时期60部主要数学著作中,会通著作40部,其中,外算36部,内算4部;流传较广的传统数学著作4部;这一时期产生的珠算著作10部、内算著作6部。本研究所涉及的明末清初数学原著与其他著作在谈及西学与中学的关系以及如何对待西学时,几乎异口同声地提出“中西会通”。与中西数学、文化“交流”相比,中西“会通”强调的不再是两个不同的学术形态,而是对交流后新形态的追求。当然,这种追求的成果即“归一”后的状况,并不尽如人意。不过,套用库恩的范式不可通约性理论,会通数学与中国传统数学、西方古代数学、近现代数学不属于同一范式,是一种独立形态。

与西学“东渐”、西学“输入”相比,中西“会通”强调的是中国人接触西学时的主动性和能动性。中国数学有诸多优点,计算上有时很简便,三角形面积的简便求法是将一个较大角度的两个边分别作为底和高,求积后再取其一半;算盘计算速度快、准确性好。田淼女士研究表明:“在他(顾应祥,1483-1565,字惟贤,号箬溪,王阳明弟子、思想家、数学家)的另一部著作《勾股算术》之首,他给出了勾、股、弦及其和差关系导出的13种名词的定义,此后他又列出了若干一般性公式。全书体例与其他古算书有明显的不同,且带有明显的理论化倾向。”<sup>[11]</sup>虽然这种“理论化倾向”不能与西方成熟了一千多年的形式逻辑和公理化思想相比,但是从徐光启著作中对顾氏的多次引用来看,这种“理论化倾向”是为中西数学会通做了理论准备的。

当然,这种主动性有时也表现为局限性。笛卡尔解析几何、牛顿物理学、符号代数都曾“渐”过来,有一批数学著作传入了,而碍于认识水平和学术兴趣等因素,中国人并没有会通,甚至没有翻译。

与西学“输入”相比,中西“会通”还强调,不仅拿来,还要消化吸收。明末清初的数学家,如王锡阐、梅文鼎和明安图等人,在批判传教士传入数学知识中错误的同时,也为传教士传入数学结论补充证明过程。

伴随数学会通过程的西学中源说不只是民族情绪和爱国精神支配下的产物,还与当时“关联式思维”和“宇宙类比”等认知因素有关。数学家也承认非中源之西学,梅文鼎就坦承,“今则假对数以知本数,不用乘除,唯凭加减,术之奇也,前此无知者”。<sup>[6]28</sup>年希尧也认为:“迨细究一点之理又非泰西所有,而中土所无者。凡目之视物,近者大,远者小,理由固然……由此推之万物能小如一点,一点亦能生万物。”<sup>[12]</sup>皆公平之论。

## 二、传统数学的“嬗变”

在会通思想的指导下,会通类著作出现了爆炸式发展。相比较而言,在著作数量上,与会通类著作相比,本土著作微乎其微;在著作质量上,会通类著作至今仍大量流传,本土著作大多踪迹难觅;在撰著者对自己作品的态度上,会通类著作者几乎全部将自己的大名署上,<sup>①</sup>而本土著作大多“佚名”;在著作内容上,会通类著作大多冠以传统数学的名词术语,用西方数学形式逻辑和公理体系组织材料,研究的是传统数学鼎盛时期——唐、宋、元三朝的外算内容,而本土著作大多局限于算盘的计算技巧。

中西数学会通导致了传统外算复兴。在数学会通思想的刺激下,梅文鼎首先写出《方程论》(约1672年),其孙梅穀成接着用西方借根方解读中国天元术,使湮没不彰二百多年的传统数学高峰之一重放光明。戴震等人紧随其后,发掘整理传统数学瑰宝《算经十书》——《周髀算经》《九章算术》《海岛算经》《孙子算经》《五曹算经》《五经算术》《夏侯阳算经》《张丘建算经》《辑古算经》《数术记遗》,并于1777年出版,“是中国历史

① 目前来看,只有早期著作《西镜录》作者待考。

上第一次正式出现《算经十书》的名称”。<sup>[13]</sup>

与外算复兴相伴随的,是人们价值观念上内算与外算的易位。明末的数学发展情况,徐光启的概括最好:“算数之学特废于近世数百年间尔。废之缘有二:其一为名理之儒士直天下之实事;其一为妖妄之术,谬言数有神理,能知来藏往,靡所不效。卒于神者无一效,而实者亡一存”。<sup>[5]80</sup>即外算衰落、内算泛滥,有志之士救天乏术:“一法立,百弊生,空有愿治之心,恨无必治之术。”<sup>[4]432</sup>而到了清初、中期,以阮元为代表的外算学者自称为“步算一家”,在中国历史上首次专门而系统地对外(步)算家树碑立传,而将以邵雍为代表的内算家放逐于“畴人”传记之外,惟以“经世务、类万物”为己任,摒弃了“通神明、顺性命”这一传统数术家的终极追求。中西会通还导致了数学思维方式的变化。自从数学中引入“天主所创造万物中圆形物最完美”这一观念,并随之讲到天和地都是圆形,以及利玛窦万国全图的引入和刊印,这些观念与传统固有的观念进行了程度不同的会通。其中,建立在形式逻辑、公理化体系之上的西方数学,其清晰性、明确性、精确性、有效性又加强了上述观念的可信性。中国传统数学思维方式当然不只是想象、类比、联想、顿悟等“关联式思考”方式,也有比较、演绎、归纳、模型化等方式方法,但是,前者占有主导地位,特别是在内算领域。根据对会通性数学著作的研究,徐光启、王锡阐、梅文鼎、杜知耕、明安图等人在著作中已经较好地运用了公理化方法,其他著作作者也有无意地进行了运用或模仿。如对所用概念进行定义,著作中出现了大量的西方数学图形、公式、定理。

与内算外算易位相伴随的,是传统宇宙观的变换与儒家伦理遭受威胁,进而引起了传统数学所描述的“理”的变化。算学特别是内算的社会功能为“尊德性”“通神明”,主要探究宇宙结构、万物来由以及社会伦理。而万物来由与社会伦理又有同构关系,也就是李约瑟所谓的“关联式思考”和“宇宙类比”。其中,宇宙观念是核心,宇宙结构中的天地与社会中的人从结构到功能,都是同构的,天尊地卑的价值取舍类比到君臣、夫妇;化生万物的阴阳也有如此关联。传统天圆地方和分野理论则与民族地位和社会各阶层地位紧密关联,位于方形大地中央的中国是万国的核心,向外依次是夷狄和野兽。而传教士的地位,根据这一理论,至多算是野兽。他们却携带着高度发达的文明成果来到君主国耀武扬威,能不引起混乱吗?天上的北极、地上的地中、国家的君主和家中的父亲都是“阳”类,也是相互关联的。在会通过程中外算所描述的“物理”的彰显,随着《时宪历》的颁行,“至理”中的宇宙结构被置换。在此基础上,万物化生观念受到冲击,“宰理”比如三纲五伦受到威胁,因为其天圆地方结构这一基础发生了变化。

由此进一步引起传统数学在儒学体系中地位的“嬗变”。首先,外算著作得到了“儒经”的地位。唐、宋、元时期也曾有十部算经,但是还没有“算经十书”的整体名号。其中的《缀术》是纯粹的内算著作,戴震等人所辑《算经十书》以内算意味不太浓重的《数术记遗》代之。再者,那时外算还是内算的附庸,是数术中的初等部分,大有附会之嫌,而现在外算成了数学的代表。其次,数学被公认为经世致用之本。徐光启较早提出数学旁通十事,强调经世致用在儒学中的地位,并且认定数学是经世致用之学的基础。如果说,当时还有刘宗周提出反对意见,认为儒家以修身为本,奇技淫巧于富国强兵之功不足为道;如果说,清初刘宗周弟子黄宗羲已经主动参与数学会通时,杨光先等人还强调:“如真为世道计,则著至大至正之论,如吾夫子正心诚意之学,以修身齐家为体,治国平天下为用”,<sup>[14]18-19</sup>对西方博闻和器具心存矛盾心理,承认其精工,又蔑视为:“小人不耻、不仁、不畏、不义,恃其给捷之口,便佞之才,不识推原事物之理、性情之正。惟以辩博为圣,瑰异为贤。罔恤悖理叛道,割裂坟典之文而支离之。”<sup>[14]23</sup>那么,到了乾嘉时代,诸巨擘皆治天算之学,虽然在公共话语空间碍于意识形态而强调西学中源说,但在私人话语空间,多热衷于中西会通,并且对中西数学孰优孰劣争论不休。最后,数学家社会地位上升。梅文鼎是最典型的例子,作为中西数学会通的集大成者,在他身上也体现了数学在儒家观念里的重要性。他虽然多次参加科举失败,主要以数学安身立命,但是仍然被汪中《国朝六儒颂》称为“清初六大儒之一”。<sup>[15]</sup>李光地等理学大家争相向他学习会通性历算,当时几乎每一个数学家都称学好数学是为了国家。张雍敬就明确指出,学好数学是为了报效皇帝,像梅文鼎那样拥有皇帝的眷顾。乾嘉诸巨擘皆可称为大儒,虽云兼治算学,若阮元学生李锐等人实际是以算学立身扬名。

就这样,不仅传统数学结构上发生了巨变,其描述对象“理”也随之发生了剧变。当然,由于中国人对理、器的不同态度,以及公共话语空间与私人话语空间的形成,这些会通结果在人们的话语空间中呈现的程度是不同的。

### 参考文献:

- [1]吴文俊文集[M]. 济南:山东教育出版社,1986:54.
- [2][美]柯文. 在中国发现历史——中国中心观在美国的兴起[M]. 林同奇,译. 北京:中华书局,2002:170.
- [3]宋芝业,刘星. 关于古代代数中内算与外算易位问题的探讨[J]. 周易研究,2010(2):88-96.
- [4]徐光启集:下[M]. 上海:上海古籍出版社,1984.
- [5]徐光启集:上[M]. 上海:上海古籍出版社,1984.
- [6][清]梅文鼎. 用勾股解几何原本之根[M]//丛书集成初编:勿菴历算书目. 北京:中华书局,1985:36.
- [7]李天纲. 跨文化的诠释[M]. 北京:新星出版社,2007:135.
- [8]宋芝业. 明末清初中西数学会通与中国传统数学的嬗变[D]. 山东大学,2010.
- [9][英]李约瑟. 中国科学技术史:第三卷[M]. 北京:科学出版社,1978.
- [10]梅荣照. 明清数学史论文集[M]. 南京:江苏教育出版社,1990:1.
- [11]田森. 中国数学之西化历程[M]. 济南:山东教育出版社,2005:6.
- [12]任继愈. 中国科学技术典籍通汇:数学卷四[M]. 郑州:河南教育出版社,1993:712.
- [13]算经十书[M]. 郭书春,刘钝,校点. 沈阳:辽宁教育出版社,1998:本书说明.
- [14][清]杨光先. 不得已(附二种)[M]. 合肥:黄山书社,2000:18-19.
- [15]梁启超. 清代学术概论[M]. 上海:上海世纪出版集团,2005:11.

## Mergence and Reconstruction

——Mathematics History of Late Ming and Early Qing Dynasties from the  
Perspective of “Ancient Mathematics Restoration”

SONG Zhiye

(*Institute of History of Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Huhhot 010022, China*)

**Abstract:** From the perspective of ancient mathematics restoration, this paper investigates such mathematical problems as the mergence between Chinese and Western mathematics in late Ming and early Qing dynasties and the original forms of traditional Chinese mathematics (including Nei Suan and Wai Suan). It concludes that the mergence between Chinese and Western mathematics results in reconstruction of traditional mathematics, the translocation between Nei Suan and Wai Suan and the rising status of mathematics in the Confucian system.

**Key words:** ancient mathematics restoration ; mergence between Chinese and Western mathematics; the reconstruction of traditional Chinese mathematics; late Ming and early Qing dynasties

(责任编辑:江 雯)