

## 明嘉靖时期数学的多样性及其与心学的关系

The Diversity of Mathematics and Its Relationship to School of the Mind in the Middle Ming Dynasty

朱一文 / ZHU Yiwen

(中山大学哲学系暨逻辑与认知研究所, 广东广州, 510275)  
(Department of Philosophy & Institute of Logic and Cognition, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong, 510275)

**摘要:** 长久以来, 学术界普遍把心学的空虚作为明代数学乃至科学衰弱的原因。事实上, 自明太祖朱元璋废算学之后, 学者对数学与儒学关系的认识主要受到宋儒朱熹的影响。明中叶心学兴起, 王阳明将数学视作心学的枝叶。但是, 作为阳明学人的顾应祥与唐顺之都对传统算学有深入研究, 故时人对数学与心学关系的认识未达成共识。这一情形与嘉靖时期多元数学传统并存的局面有关。一方面, 顾应祥、唐顺之、周述学研究传统勾股、弧矢问题, 但当时之抄本可能皆无带筹码之天元算草, 三人遂无法完全理解天元术。另一方面, 在商业、军事、音律活动中都有各自之数学传统。因之, 在实作层面数学与心学是相对独立的学问, 心学的发展并未对数学、科学的发展构成实际的阻碍。

**关键词:** 数学实作 心学 顾应祥 唐顺之 周述学

**Abstract:** For a long time, the academic community has generally regarded the emptiness of *xinxue* (i.e. school of the mind in the middle Ming dynasty) as a key factor in the decline of mathematics and even science during the Ming dynasty. Since Zhu Yuanzhang, the Taizu Emperor of the Ming Dynasty, abolished School of Mathematics at the Imperial University, scholars' understanding of the relationship between mathematics and Confucianism was largely shaped by Zhu Xi's influence. In the middle of the Ming Dynasty, *xinxue* gained prominence, with Wang Yangming considering mathematics an insignificant branch of his *xinxue*. However, some of his followers, such as Gu Yingxiang and Tang Shunzhi, engaged deeply traditional mathematics. As a result, there was no theoretical consensus on the relationship between mathematics and *xinxue*. This divergence was linked to the coexistence of multiple mathematical practices in the Jiajing reign of the Ming Dynasty. On the one hand, Gu Yingxiang, Tang Shunzhi, and Zhou Shuxue devoted considerable efforts to study problems relating to right-angle triangle as well as arc-sagitta of circles. However, since the mathematical manuscripts available at that time may not have included detailed procedural explanations using rod numerals, these scholars struggled to fully understand the operations of the Celestial Source method. On the other hand, mathematics continues to thrive in various practical domains, including commerce, military strategy and music. From the perspective of mathematical practice, mathematics and *xinxue* were relatively independent. The rise of *xinxue* did not, in itself, present a substantial obstacle to the development of mathematics and science.

**Key Words:** Mathematical practice; School of the Mind; Gu Yingxiang; Tang Shunzhi; Zhou Shuxue

中图分类号: G623.5; N09 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2025.07.009 CSTR: 32281.14.jdn.2025.07.009

基金项目: 国家社会科学基金冷门绝学研究专项“《数书九章》校勘与研究”(项目编号: 21VJXG022)。

收稿日期: 2024年6月23日

作者简介: 朱一文(1981-)男, 上海人, 中山大学哲学系暨逻辑与认知研究所教授, 研究方向为数学史与数学哲学。Email: zhuyiwen@ymail.com

## 一、前言：学术史回顾

长久以来，明代数学与心学的关系是学术界关心的热门议题。科学史界始终把心学的空虚作为明代数学衰落的原因。钱宝琮直言：“程朱理学和陆九渊心学在宋元时期不能阻碍科学研究的进展，到明代初年以后就起着严重的阻碍作用了。”（[1]，p.238）梅荣照也认为：“明代继承和发展了元代的做法……程、朱理学继续定为一尊，并在明中叶以后为更加空虚的陆九渊和王守仁的心学所代替。八股考试不仅取消了数学的内容，更严重的是束缚与窒息了知识分子思想和积极性。”（[2]，p.5）英国科学史家李约瑟谈到王阳明时也说：“不幸的是，不论这一切（即心学）多么崇高，却是最不利于自然科学的发展的。”（[3]，p.542）与此同时，中国哲学界亦长期从反智识主义的角度持有类似的观点。余英时说：“下逮明代，王阳明学说的出现把儒学内部反智识主义的倾向（即重‘尊德性’，轻‘道问学’）推向极致。”<sup>[4]</sup>陈来也认为：“心学的基本病弊，就以上所说来看，一方面以‘为道’涵盖了全部精神发展的方式，另一方面又把为学的原则规定为一切具体的精神活动必须体现、服务于价值目的，价值原则成为贯穿一切精神获得和教育获得的统率之‘纲’……这使精神的多样发展（即科学、艺术之类）不能不受到阻碍。”（[5]，p.283）

近年来，笔者通过分析儒家经典中的数学文献，揭示出儒家独特的算法传统，<sup>[6]</sup>并进而揭示元中叶以降中国数学主流的改变是多种因素共同作用的结果。<sup>[7]</sup>嘉靖时期是心学传布广泛的时期，整个知识界可以说被其所笼罩。一方面，顾应祥、唐顺之、周述学<sup>[8]</sup>等人的数学研究虽被认为不及宋元，却是明代难得的“理论数学”。（[9]，pp.542-550）<sup>[10]</sup>另一方面，最近陈立胜、<sup>[11]</sup>刘荣茂<sup>[12]</sup>都从儒家“游艺”的角度分析明代学者顾应祥、唐顺之等人的数学研究，认为知识技艺在心学中有其独立的地位。因此，嘉靖时期究竟数学研究处于何种地位，与心学是何种关系是尤为值得进一步探究

的。故本文在既有研究的基础上，先分析嘉靖时期存在的四项数学传统，进而再分析数学与心学的多元关系，以求对学界有所贡献。

## 二、传统算学的延续：顾应祥、唐顺之、周述学理解天元术的努力

天元术是在金朝太行山两侧兴起的通过筹算操作列方程（即古之开方式）的方法。流传至今的李冶《测圆海镜》《益古演段》、朱世杰《算学启蒙》《四元玉鉴》、郭守敬《授时历草》、沙克什《重订河防通议》均有天元细草（即用筹码表达的天元算式）。皇庆年间（1312-1313）元廷开科举、兴理学，数学却未立于学官。自此以后，筹算文本化程度急剧衰退，筹算逐渐向算盘转变，至明初数学整体水平已经不复宋金时期。<sup>[7]</sup>嘉靖年间，顾应祥、唐顺之、周述学等形成一个研究传统算学的群体，却始终无法理解天元术，各家遂以此作为明代数学衰落的明证。尽管近来杨琼茹、曲兆华发现周述学著述中有天元术内容，但亦均认为周氏不全理解天元术。<sup>[13]</sup><sup>[14]</sup>笔者认为此案实未解决，以下作进一步分析。

顾应祥在给唐顺之的《复唐荆川内翰书》中云：“若天元一之说于《测圆海镜》细考之，如求城径即以二百四十为天元，半径即以一百二十为天元，既知其数，何用算为，似不必立可也。但《历元》亦以是为言，窃疑之。又如《四元玉鉴》所谓四元，尤为玄妙，及考其中有一二易通者，又不见何以为元。”<sup>[15]</sup>此处顾氏提到三处天元术来源，即李冶之《测圆海镜》、朱世杰之《四元玉鉴》与郭守敬之《授时历草》（即《历元》）。顾氏《测圆海镜分类释术》自序云：“晚得荆川唐太史所录《测圆海镜》一书，乃元翰林学士乐城李公冶所著。”<sup>[16]</sup>可见，顾氏《测圆海镜》得自唐顺之。唐氏在给顾应祥的回信《与顾箬溪书》中云：“郭太史历数冠绝古今……”<sup>[17]</sup>由此可知，唐顺之亦曾研读《测圆海镜》《授时历草》。周述学在其著述中多次提及郭守敬，虽未明言《测圆海镜》，但其对勾股无疑也颇有兴趣。<sup>[18]</sup>总之，《测圆

海镜》《四元玉鉴》《授时历草》是三人研究天元术的主要文献。

顾应祥多处提到其对天元术之不解。顾氏《测圆海镜分类释术》自序云“《测圆海镜》一书……但其每条下细草俱径立天元一，反复合之而无下手之术。”<sup>[16]</sup>其《测圆算术》自序又云：“但每条细草止以天元一互算，而漫无下手之处。”（[19], p.1109）其《复唐荆川内翰书》又云：“其（即《测圆海镜》）细草俱以天元一为准，而参互算之。又不明立布算之法，但《历元》细草亦是如此，竟不可晓意者。”<sup>[15]</sup>这些论述均被学界当作顾氏不理解天元术之明证，但是笔者仔细研读，认为不能将之归因于顾氏数学水平不够。

第一，顾氏云“反复合之而无下手之处”。古代数学著作往往有“合问”之语，意为所求答案符合题设。由于《测圆海镜》之各问答案均为城径（240步）或半城径（120步），并且此数值已在全书开头给出，故顾氏所谓“合之”并非指答案。天元细草的目的是求得开方式，这也是顾氏无法理解之处。所以，顾氏“反复合之”是在验证李冶通过天元术所求得开方式的正确性。第二，顾氏云“无下手之处”，即不明白天元术之操作过程。按《测圆海镜》之天元术都有筹算操作和文本细草两个过程，即一面是以算筹运作来列开方式，一面是在文本中书写对应的天元细草。因此，顾应祥必须对

这两个过程都不理解，方才“无下手之处”。嘉靖年间，珠算已经大行其道，顾氏不理解天元术之筹算操作情有可原。但天元细草仅由汉字和筹码组成，当时算筹虽已不常用，但由筹码演变而来的苏州码（或暗码子）十分流行，顾氏不理解就难以讲通。第三，顾氏云“每条细草止以天元一互算”，又云“如求城径即以二百四十为天元，半径即以一百二十为天元，既知其数，何用算为，似不必立可也”。这两处说明顾氏理解的天元细草是把答案列为天元，进而求得开方式的过程，遂产生疑惑。但是，从今存《测圆海镜》元钞本来看（图1左），（[20], p.10a）顾氏不应有如此误解。第四，顾氏云：“不明立布算之法，但《历元》细草亦是如此”，似乎是说其所见《测圆海镜》《授时历草》皆无带有筹码之细草。综上，笔者推测顾氏所见的《测圆海镜》钞本中很可能只有“立天元一为某某”语，而并无带筹码之天元细草，由此方能把所有文献讲通。这一推测还可以从唐顺之和周述学的著述中获得旁证。

唐顺之《与顾箬溪书》云：“顾先王六艺之教既寝，而算书之传于世，往往出于曲艺之士所为，是与其数存而其义隐矣。而艺士之著书者，又往往以秘其机为奇。所谓立天元如一云尔，积求之云尔者，漫不省为何语。”<sup>[17]</sup>唐氏认为“立天元如一”“积求之”都是故意隐藏算法的秘密。这一看法符合今传本《四元玉鉴》

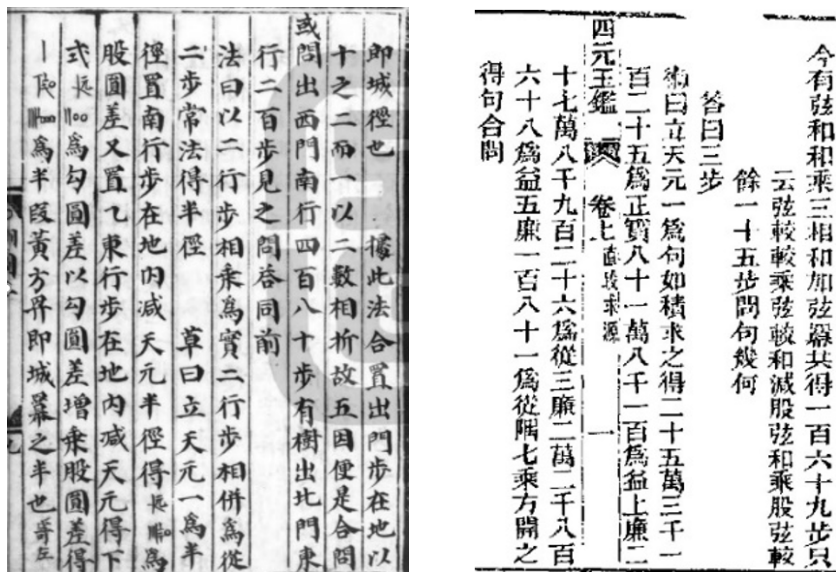


图1 李冶、朱世杰算草。左为李冶《测圆海镜》天元细草，右为朱世杰《四元玉鉴》首问

之情况。该书仅在开头“四象假令四草”列出一元、二元、三元、四元细草各一问，之后每问皆云：“立天元一为……如积求之得……开之合问”，而并不给出计算细节（图1右），（[21]，p.1211）由此推测，唐顺之所藏的《测圆海镜》也很可能是今所见《四元玉鉴》之情况，即仅云“立天元一为某某”，而并无天元细草。

周述学著述中有直接天元术之计算。周氏《神道大编历宗算会》“弧容直阔”云：

……立天元一[五度七十分]为弧矢容阔，去减矢[六度]，余[三十分]为截矢。以截矢减径[六百二十三度六十三分]，又以截矢乘余径[六百二十三度三十三分]为半弦幂，即弧容半长幂也[一百八十六度九九九]。又以勾[二十三度七十一分]除股[五十六度〇六分半]，得差法[二度三十六分半]。立天元一为小勾[五度七十分]，以差法乘之为小股，即弧容半长也[一十三度四八]。自之[一百八十一度七一]亦为容半长幂。二幂相消，又以差法乘半弦为从[三十一度八八〇二]作负隅，平方开之，即得弧矢容阔。又为小勾，以差法乘之，得为容半长也。（[22]，p.677）

对于此段文献杨琼茹、曲兆华都有分析，并认为周述学不全理解天元术，在此不再赘述。笔者认为值得注意的是：第一，此处天元术原文同样只有“立天元一为某某”语，而没有带筹码的细草，这与以上对唐顺之、顾应祥所见《测圆海镜》的分析一致。第二，此段文字内有小字字注（即[]内之文字），其作用是验证天元术之正确性，符合顾应祥“每条细草止以天元一互算”、“既知其数，何用算为，似不必立可也”之语，但这也造成了周述学的误解。第三，杨琼茹、曲兆华均发现此段天元术运算有误，进而质疑周述学对天元术的理解。这一分析并未切中要害，因为运算错误未必能推出周氏不理解天元术。今北京国家图书馆藏《云渊先生文选》<sup>[23]</sup>中也有三处关于天元术的记载，并提及郭守敬，同样均无天元细草。由此可知，周述学亦未见到带有筹码的《授时历》细草。

综上所述，顾应祥、唐顺之、周述学等未

理解天元术的原因很可能是当时《测圆海镜》《四元玉鉴》《授时历草》之传本中皆无带筹码之天元算草。嘉靖时期，珠算已经十分流行，但筹算天元术无法像加减乘除开方等算法自然转变为算盘操作。又由于文本中没有算草，仅“立天元一为某某”之文字无法使人明白其计算过程。顾应祥说：“前元以算取士，必有明于其术者，回授其旨，使吾辈生于其时，相与议论于一堂之上，恕亦未必多让耳！”<sup>[15]</sup>或是其意识到所见文本缺失要点太多之故。

这些著作在明代流传的过程中丢失算草的原因可能是：一方面，这些细草原本表达的是筹算操作，随着珠算流行并逐渐取代筹算，这些细草的作用越来越小。另一方面，元中叶以降筹算文本化和符号化程度急剧衰退，天元术未完成文本化历程，细草遂尽失其义。这一情况还可以由秦九韶《数书九章》（1247）的流传过程作为旁证。秦书原有代表筹算操作之算图、连线。明初收入文渊阁，后被分条抄入《永乐大典》。万历四十四年（1616），王应遴从文渊阁抄出是书，赵琦美又借王抄本再抄，是为最接近秦书原貌之赵钞本。清乾隆年间编撰《四库全书》时，四库馆臣却认为“原本法解烦杂，图式为舛。今详加改定，并释其义，俾学者易见焉。”（[24]，p.327）遂对算图进行了大量删改，并删去其中全部连线。（[6]，pp.238-241）由此可见，如果一书中关于数学实作的部分在传抄的过程中失去了其所依赖的语境，那么就有可能被后人删除。因此，在传统算学由筹算向珠算转变的过程中，天元术的筹算操作既失，其细草又失其义，是故其在诸书的传抄过程中被删除，顾、唐、周三人自然是绞尽脑汁也无法理解了。

### 三、嘉靖时期的多元数学传统： 商业、军事与音律活动中的数学

以《九章算术》为代表的传统算学并不能涵盖中国数学的全部。与唐宋时期类似，嘉靖时期中国数学同样存在多种数学传统。根据笔者先前对宋代文献的分析，我们可以从使用的

数学工具与依赖的数学问题两方面来刻画不同的数学实作。其中数学工具可以从物质工具、书写方式等方面进行刻画,数学问题则可以分作典型与非典型两类。典型数学问题具备题设(以“今有”开头)、问题(以“问”开头)与答案(以“答曰”开头)。非典型数学问题又可以进一步分作“默会问题”和“隐藏问题”两类,且都不具备完全的题设、问题和答案。([6], p.183)本节从此角度重审嘉靖时期的另外三项数学传统:商业数学、军事数学与音律数学。

### 1. 商业活动中的数学

数学史界普遍认为唐中叶以降筹算乘除捷算法的发展与明代珠算的流行都是与商业的发展是分不开的,或者说商业发展的需要促进了计算技术的革新。([9], pp.562-563)16世纪两本大型数学著作《算学宝鉴》与《算法统宗》分别由属于晋商的王文素与属于徽商的程大位完成,折射出商业与珠算之密切关系。清人姚之骅《元明事类抄》引明《李先开集》云:

唐顺之至卢州,适府有算粮事。唐子乃索善算者十余人,人各与一数。算讫,记其概只数字。凡三四易,自拨盘珠,每一数亦只记数字,不移时而一府钱粮数目清矣。老书算咸惊其神速。([25], p.305)

此段文献前人多引用作为唐顺之善珠算之明证。此处谈到唐顺之算粮事方法有二:珠算与记数,即唐氏计算过程用算盘,但计算结果(包括中间结果)需用笔记。宋代秦九韶、李冶、杨辉等算家已经用筹码来记数,尤其是杨辉采用了四种记数方式(即筹码、大写数字、汉字数字与黑白点数)来表达不同功能和作用的数。按严敦杰先生的说法:“明代珠算盛行后,筹算的用处很少,甚至渐渐绝迹,所以反映到脱胎自筹算的算码也有了进展,即不考虑筹的纵横排列式了……《盘珠算法》以这些算码叫码子暗数。《算法统宗》叫暗码或暗子马数……又有人称这些码子字叫苏州码。以盛行苏州而得名。”([26], pp.32-35)由此可见,唐顺之所谓记数也可能采用苏州码。

程大位《算法统宗·算经源流》把数学著作分作“乘除”与“九章”两类。程氏云:“《详

明算法》……有乘除而无九章,不备”;又云:“《九章通明算法》……九章,而无乘除等法。”([27], p.1418)所谓“乘除”,接近今人理解的计算捷法,重加减乘除开方等运算;所谓“九章”,即以《九章算术》为标准,重术或算法。就此而言,明代在商业或经济活动中发展起来的数学传统无疑接近于“乘除”,其特点是以算盘计算、以暗码记数。从数学问题类型的角度看,商业或经济活动中数学问题是自然产生的,但并不会具备传统数学问题的形式,即可理解为默会的数学问题。

### 2. 军事活动中的数学

杨涤非等注意到唐顺之所著《武编》中有关于开方法的计算,但其分析比较简单。[28]故我们先引原文,再做进一步分析。唐氏云:

#### 下营算法

方营法:置积数为实,别置一算为下法。从未常超一位定实。实上商置第一位得数。下法亦置上商,名方法。乃命上商除积,至尽而止。不尽,乃倍方法为廉。于上商之次续商第二位得数。廉法之次,照上商置隅。以廉隅二法命上商除积,得尽而止。不尽乃倍隅法并为廉,又于上商置第三位得数。廉法之次照上置隅,以廉隅二法皆命上商除积,至尽而止。不尽如法命之。

若欲为三角营……若欲为直营……若欲为锐营……若欲为圆营……若欲为偃月营……

凡营因地以立营,遂以起数。所谓地生量、量生数、数生称、称生胜也……除营布算皆准此,而消息则视其积云。([29], pp.304-306)

此段文献以方营法为基础,进而求得其他营之算法。其云“别置一算为下法”,可见是筹算方法。其每一步方法、廉法各项均没有退位变化,可证实是元明之际筹算开方新法。[30]由此可知,开方算法在嘉靖时代仍然处于由筹算向珠算的过渡阶段。然而,《元明事类抄》云唐顺之拨算盘神速,此处唐氏却为何又以筹算开方?笔者认为这正体现了商业数学与军事数学的不同传统,唐氏也深明其义。明代商业

经济活动追求效率和速度，故大量使用算盘。自古以来的军事活动中往往使用筹算，如汉代张良“运筹帷幄”；嘉靖时期战争频繁，学人愈发强调军事对学问的重要性。总之，唐氏实际精通多种数学传统，其对军事数学知识的理解与其实际参与的军事活动密切相关。

杨涤非等认为“在理想化的计算精度和计算效率不能兼顾时，适当降低对精度或效率的要求，尽量使军事行动获得最好的效果，可能是军事数学知识的一个特点。”<sup>[30]</sup>笔者认为军事活动中数学知识与实作的最大特点是其私密性。因此，长久以来兵书中并无对军事数学知识的明确记载。秦九韶《数书九章》“军旅类”首次全面揭示了军事数学的概况。秦氏著书有其独特的历史语境，他为了参与朝廷改历，打破历法中上元积年“用而不书”的潜规则，并将之与《周易》大衍筮法相联系。（[6], p.178）以此而论，军事活动中固然有数学问题，但却是被隐藏起来的，这实与历代天文历算中因与王朝正统性相关而被隐藏的数学问题一致。

### 3. 音律活动中的数学

自古以来，音律与数学密切相关。明永乐年间，诸儒编撰的《性理大全》就以算法解黄钟律管尺寸，倪复所撰《钟律通考》延续了这一做法。<sup>[31]</sup>倪氏云：

蔡氏《新书》曰：黄钟长九寸，空围九分，积八伯壹拾分。……均其长得九寸，审其围得九分。[此章凡言分者，皆十分寸之一。]积其幂得八伯一十分。长九寸、围九分，积八伯壹拾分。[围九分，即空围九分也。]是为律本。……

算法：置八百一十分，分作九重，得九分。圆田术曰：三分益一得一十二。以开方法除之，得三分四厘六毫强，为实径之数，不尽贰毫八丝四忽。今求圆积之数。以径三分四厘陆毫，自相乘得十一分九厘七毫一丝六忽，加以开方不尽之数二毫八丝四忽，得一十二分。以管长九十分乘之，得一千八十分，为方积之数。四分取三为圆积，得八百一十分。[愚按：律中九方分之法为难，算惟以圆田术、开方法算之，则易晓矣。盖四分取三，算之

是也。惟朱子壶说易晓，故录之。]……

朱子壶说……愚按：朱子壶说虚加实积之数，与此黄钟空积之数正同，而蔡季通所借圆田、开方之法冥相符合。以其法而求之，则黄钟数围九分，积八百一十分者，可得而退矣。故录其说如右。……（[32], pp.645-646）

此段文字中蔡氏、朱子指宋儒蔡元定、朱熹，《新书》指蔡氏《律吕新书》。全段文字皆以大写数字表数，即凡一至九用壹、贰、三、肆、伍、陆、柒、捌、玖，又用拾、佰、阡、万等定位字。这一做法即朱熹《仪礼经传通解》“钟律章”所谓“此篇凡数皆准令式借用大字。”（[6], p.160）倪复显然认同这一做法。宋代以前，儒者往往以“算法”指称儒家算法，而以“算术”指称以《九章算术》为代表的传统算学。<sup>[7]</sup>此处蔡元定亦如是，倪复亦认同这一做法。

此段中的数学问题是：已知黄钟律管圆形横断面的面积为9（平方）分，欲求其直径和体积。该问是历代律家都知晓的默会问题。蔡氏取《九章算术》圆田术“周三径一”之率（即 $\pi=3$ ），则圆与其外接方之比为3:4。其算法先将圆截面“三分益一”得12（平方）分，为其外接正方形面积。开方除之，即得外接方之边长。蔡氏并未给出开方算法细节。之后其反推验证，以12平方分乘管长，得其外接正方体体积。“四分取三为圆积”，得律管体积810（立方）分。事实上，蔡氏计算思路与唐初孔颖达等注疏《礼记·投壶》之计算完全一致。（[6], pp.127-131）倪氏认为蔡氏开方算法与朱熹对《礼记·投壶》之计算一致，遂引朱氏学说。朱熹开方算法属于南北朝以来的儒家算法传统，仅依靠文字推理和几何图形的切割、合并等操作，而不需使用算筹。（[6], pp.155-159）但朱氏是在礼学的范围内使用该算法，延续永乐年间编撰之《性理大全》做法，倪复将之引入音律学领域。万历年间朱载堉精研音律，对音律中的数学传统亦有贡献。<sup>[33]</sup>

从以上所论可知，嘉靖时期存在传统算学、商业、军事、音律四种既相互联系又有所不同的数学传统。与此同时，宋代存在的传统算学、

历算、易学和礼学四种数学传统亦延续至明代。综上,我们从数学工具与数学问题的角度刻画以上七种数学传统,呈现出筹算向珠算转变过程中数学传统的多样性(表1)。

#### 四、结语:嘉靖时期心学与数学的关系

中国古代数学与儒学关系历来比较复杂。汉儒郑玄引《九章算术》注经,建构了从《周礼》“九数”到《九章算术》的历史,力图使得算学成为经学的一部分。南朝梁皇侃延续魏晋玄风,在郑玄注语焉不详之处,发展出独特的开方算法,是为儒家算法之起源。唐初孔颖达、贾公彦等学者对儒家算法有所发展。唐代两家算法传统亦并立于世,而儒家算法是儒学的一部分。宋承唐制,算学立于学官;衣冠南渡之后,算学制度不复存在。朱熹前期将两家算法传统排除在其理学体系之外,后期又将两者纳入其礼学体系。([6], pp.24-64, 95-196)洪武初年,朱元璋恢复唐宋算学制度。然而,洪武二十六年(1393)朱元璋废算学,有明一代再无官方算学制度,算学与儒学在学理层面的关系主要受到朱熹的影响。

明中叶心学兴起之后,在多种数学实作传统的背景之下,不同学者对数学与儒学的关系有了不同的认识。黄宗羲《明儒学案》指出王阳明开创心学经历了三个阶段:

先生之学,始泛滥于词章,继而徧读考亭之书,循序格物,顾物理吾心终判为二,无所得入。于是出入于佛老者久之。及至居夷处困,动心忍性,因念圣人处此更有何道,忽悟格物致知之旨,圣人之道,吾性自足,不假外求。其学凡三变而始得其门。自此以后,尽去枝叶,一意本原,以默坐澄心为学的。([34], p.201)

在王氏看来,数学无疑属于枝叶。《传习录》记载王阳明与唐诩的对话:“问《律吕新书》,先生曰:‘学者当务为急。算得此数熟,亦恐未有用,必须心中先具礼乐之本方可’……”( [35], p.20) 此处王氏明确认为音律中的数学传统不具有研究之必要。由此可见,在“吾性自足,不假外求”的前提下,阳明心学实与数学无涉。以此推之,对于其他吾性不足的学者,王氏其实并不阻止他们从其他方向用力,寻求“本原”。

同为阳明学人的顾应祥与唐顺之对数学与心学的关系有不同看法。顾应祥认为象棋、围棋、数学都属于艺。其《围棋势选序》云:“君子之学,自性命道德之外,何者非艺也?”又云“彼焦心苦思求功于文字者,亦何益于身心乎。”<sup>[36]</sup> 顾氏晚年所著《静虚斋虚阴录》总结其毕生所学,前两卷论心学、儒学,卷六则把数学、历算、律吕之学与字学放在一起,在知识体系中给予“艺”一个稳定的位置。总之,顾氏认为道与艺可两分,都是人生重要的一面,艺的这一面没必要进之于道、寻求本原。因此,顾氏心学亦实与数学无涉,但没有王阳明“吾性自足,不假外求”的前提。

唐顺之不同意顾应祥的看法。唐氏《与顾箬溪书》认为顾氏《测圆海镜分类释术》“形下之数太详,形上之义或略”,并建议其“提掇一二作法源头”以弥补其义不足的缺陷,以使得“识得人者得其义,识其小者得其数。”<sup>[17]</sup> 唐氏认为数学著作应该包括与算法来源有关的形上之义。换句话说,唐氏倾向于将数学纳入心学知识体系。

综上所述,在学理层面,王阳明、唐顺之为一方(即认为数学应进之于道),顾应祥为另一方(即认为数学作为艺有独立的价值);在实作层面,王阳明为一方(即视数学为枝叶,

表1 嘉靖时期的多元数学传统

	传统算学	历算	易学	礼学	商业	军事	音律
数学工具	筹算	筹算	蓍草/黑白点	汉字数字	算盘/苏州码	筹算	大写数字
数学问题	明晰的	隐藏的	无	默会的	默会的	隐藏的	默会的
算法	术(九章之学)	隐术	筮法	儒家算法	术(乘除之学)	筹算开方术	儒家开方算法

与心学无涉),唐顺之、顾应祥则为另一方(即都精通和研究数学)。由此可见,嘉靖时期学者们对于数学与心学关系的认识和实作未达成共识。以往学界认为心学阻碍了科学、数学发展的观点实际高估了心学的影响,并未精确刻画出嘉靖年间学术界复杂情况的全貌。

### [参考文献]

- [1] 钱宝琮. 宋元时期数学与道学的关系[A], 钱宝琮: 宋元数学史论文集[C], 北京: 科学出版社, 1966, 225-240.
- [2] 梅荣照. 明清数学概论[A], 梅荣照: 明清数学史论文集[C], 南京: 江苏教育出版社, 1990, 1-20.
- [3] 李约瑟. 中国科学技术史·第二卷科学思想史[M]. 吴伯译, 北京: 科学出版社/上海: 上海古籍出版社, 1990.
- [4] 余英时. 论戴震与章学诚(增订本)[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2012, 295.
- [5] 陈来. 有无之境: 王阳明哲学的精神[M]. 北京: 人民出版社, 1991, 283.
- [6] 朱一文. 算学与经学: 中国数学新史[M]. 北京: 商务印书馆, 2023.
- [7] 朱一文. 重审元明之际中国数学的转变[J]. 中国科技史杂志, 2023, 44(2): 184-197.
- [8] 曲兆华、邹大海. 明代著名学者周述学生卒年及家世考[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2021, 50(5): 447-454.
- [9] 郭书春、李兆华. 中国科学技术史·数学卷[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [10] 李迪. 中国数学通史·明清卷[M]. 南京: 江苏教育出版社, 2004, 48-57.
- [11] 陈立胜. 论修身工夫与技艺工夫之异同[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版), 2022, 44(2): 57-65.
- [12] 刘荣茂. “游艺”与“养心”: 阳明学派的知识面向——以顾应祥、唐顺之为中心[J]. 哲学与文化, 2020, 47(6): 167-179.
- [13] 杨琼茹. 明代历算家周述学及其算学研究[D]. 台北: 台湾师范大学, 2003, 78-80.
- [14] 曲兆华. 周述学的数学工作研究[D]. 北京: 中国科学院自然科学史研究所, 2021, 136-145.
- [15] 顾应祥. 复唐荆川内翰书[A], 崇雅堂文集[C], 卷十三, 日本内阁文库本.
- [16] 顾应祥. 测圆海镜分类释术序[A], 台北: “中研院”傅斯年图书馆藏明嘉靖刊本.
- [17] 唐顺之. 与顾箬溪书[A], 中华大典编撰委员会: 中华大典数学典·数学家与数学典籍分典[C], 济南: 山东教育出版社, 2018, 124.
- [18] 曲兆华. 周述学测望知识初探[J]. 自然科学史研究, 2021, 40(2): 194-217.
- [19] 顾应祥. 测圆算术[A], 郭书春: 中国科学技术典籍通汇·数学卷二[C], 郑州: 河南教育出版社, 1993, 1109-1140.
- [20] 李冶. 测圆海镜[M]. 北京: 国家图书馆藏元钞本.
- [21] 朱世杰. 四元玉鉴[A], 郭书春: 中国科学技术典籍通汇·数学卷一[C], 郑州: 河南教育出版社, 1993, 1205-1280.
- [22] 周述学. 神道大编历宗算会[A], 续修四库全书[C], 第1043册. 上海: 上海古籍出版社, 2002, 557-832.
- [23] 周述学. 云渊先生文选[M]. 北京: 国家图书馆藏明钞本.
- [24] 秦九韶. 数书九章[A], 景印文渊阁四库全书[C], 第797册, 台北: 台湾商务印书馆, 1985, 323-613.
- [25] 姚之骥. 元明事类抄[A], 景印文渊阁四库全书[C], 第884册, 台北: 台湾商务印书馆, 1985.
- [26] 严敦杰. 中国使用数码字的历史[A], 中国科学院自然科学史研究所: 科技史文集·第8辑[C], 上海: 上海科学技术出版社, 1982, 31-50.
- [27] 程大位. 算法统宗[A], 郭书春: 中国科学技术典籍通汇·数学卷二[C], 郑州: 河南教育出版社, 1993, 1217-1422.
- [28] 杨涤非、邹大海. 中国古代军事中的计和算[J]. 广西民族大学学报(自然科学版), 2014, 20(2): 15-20.
- [29] 唐顺之. 武编[A], 景印文渊阁四库全书[C], 第727册, 台北: 台湾商务印书馆, 1985, 205-674.
- [30] 牛腾、邹大海. 元明时代的筹算开平方新法——连接传统筹算开平方与珠算开平方的桥梁[J]. 自然科学史研究, 2018, 37(1): 1-22.
- [31] 朱一文. 再论明中前期中国数学的转变[J]. 中国科技史杂志, 2024, 45(4): 684-695.
- [32] 倪复. 钟律通考[A], 景印文渊阁四库全书[C], 第212册, 台北: 台湾商务印书馆, 1985, 643-747.
- [33] ZHOU, X. H. 'The Prince's Mathematics and Acoustics: An Examination of the Sources of Zhu Zaiyu's (1536-1611 C. E.) Innovation in Musical Temperament and His Mathematical Approach'[J]. *Chinese Annals of History of Science and Technology*, 2023, 7(2): 28-69.
- [34] 黄宗羲. 明儒学案(上)[A], 沈善洪: 黄宗羲全集[C], 第七册, 杭州: 浙江古籍出版社, 2005.
- [35] 王阳明. 传习录[A], 吴光、钱明、董平 编校, 王阳明全集[C], 上海: 上海古籍出版社, 1992.
- [36] 顾应祥. 围棋势选序[A], 崇雅堂文集[C], 卷九, 日本内阁文库本.