

以日常故事链接中国古代数学

——评《写给孩子的中国古代科技简史：数学》

张学渝*

(广西民族大学科技史与科技文化研究院, 南宁 530006)

中国古代人民创造出独特且灿烂的科学文化, 为人类文明发展做出了重大贡献。2017 年, 《关于实施中华优秀传统文化发展工程的意见》指出, 应当将中华优秀传统文化全方位融入文化知识教育中, 贯穿于基础教育。这为今天的科技史教育工作与科普创作指明了新方向。在当下, 如何更好地开发中国古代数学典籍, 让它们“活”起来, 让专业数学史研究成果走向公众? 如何更好地探寻中国古代数学思维, 为数学初学者建立古今数学思维的联系? 翻开《写给孩子的

中国古代科技简史: 数学》(中国少年儿童出版社 2022 年版, 以下简称《数学》) 能够获得许多启示。

目前国内市场上数学史科普图书多面向成人, 较少有面向少儿的作品。少儿数学科普图书中, 侧重思维训练、以图和题目或游戏为主的数学游戏书较多, 以李毓佩作品为代表的数学童话、数学故事重视用文字或连环画讲故事, 也是出版热点, 但较少有作品对数学史给予特别关注。为数不多的少儿数学史科普图书多以图文形式呈现历史上的数学知识, 如《彩图科学史话: 数学》(辽宁少年儿童出版社 2015 年版) 与《数学简史》(云南科学技术出版社 2020 年版), 重点讲述世界数学发展史上的重要人物、发现、事件等, 前者重文字, 后者重图解;《几何原本: 少儿彩绘版》(接力出版社 2021 年版) 与《九章算术: 少儿彩绘版》(接力出版社 2022 年版) 则均以某一古代数学典籍为基础进行知识点介绍。

《数学》是韩毅、史晓雷所主编“写给孩子的中国古代科技简史”系列丛书的分册之一,



图 1 《写给孩子的中国古代科技简史：数学》
(中国少年儿童出版社, 2022 年 2 月)

*通信作者: 张学渝, 广西民族大学科技史与科技文化研究院副教授, 研究方向为技术社会史、技术史理论。
zhangxueyu0821@163.com。

作者陈巍是中国科学院自然科学史研究所副研究员，长期关注中外科技交流史、数学史和技术史，并拥有科技史科普创作经验。本书以我国著名数学史家郭书春主编的《中国科学技术史·数学卷》（科学出版社 2010 年版）和《中国古代数学》（山东教育出版社 1991 年版）等书为主要参考，聚焦中国古代数学各领域的成就，不拘泥于单一典籍，既通过主人公小明的日常故事强调数学史与生活的联系，令小读者感受到中国古代数学思维之美，又以国际视野更加突出内容的地域性与时代性。

一、围绕《九章算术》及其后世注解、阐释展开主线

中国古代数学又称为算学，是中国古代科技史传统四大学科之一。我国的数学古籍艰深晦涩，古代数学史研究卷帙浩繁。如何在面向少儿的普及性读物中呈现中国古代数学史的重点与脉络，是《数学》面临的挑战。

为应对这一挑战，《数学》一书选取《九章算术》作为最主要的知识来源，再辅以后世对《九章算术》的源流、后世注释、相关问题的解读等问题为脉络，全书主线清晰。《九章算术》是中国传统数学最重要的著作，奠定了中国传统数学的基本框架，其主要内容在先秦已具备，由西汉张苍、耿寿昌先后删补而成。后世诸多数学家如魏晋刘徽、唐代李淳风、南宋杨辉等都对它做过注解，或在其基础上继续阐发相关数学思想，这些研究贯穿了中国古代数学最辉煌的时期。

郭书春将中国古代数学的发展分为六个阶段：中国数学的兴起（原始社会—西周）、中国传统数学框架的确立（春秋—东汉中期）、中国传统数学理论体系的完成（东汉末—唐中叶）、

中国传统数学的高潮（唐中叶—元中叶）、传统数学主流的转变与珠算的发展（元中叶—明末）和西方数学传入与中西数学融会（明末—清末）^[1]。《数学》一书的时间跨度从上述分期的第一阶段一直写到唐代以前，大致为中国数学史的前半部分。这样全书主要内容以篇带面，删繁就简，大体展现了中国古人所面对的数学挑战^[2]。

二、用系列故事串联数学问题

《数学》展示主要内容的方式别出心裁。全书用 4 篇共 21 个小故事串联起中国数学史前半部分的若干知识点。第一篇“从数到算”引出《九章算术》，5 个小故事涉及数、数位、位值制、中国古代数学器具、进位制、书写载体和古代数学课本等问题；第二篇“数学自日常生活来”和第三篇“形与数的奇妙关系”沿用《九章算术》的平行布局，前者用 5 个小故事讨论了土地面积计算、比例、复杂比例分配、方程术、盈不足术等问题，后者用 7 个小故事讨论了勾股定理、测望术、圆的面积与周长、球体积、开方术、列解方程等问题；第四篇“《九章算术》之后”，4 个小故事涉及三元一次方程、等差数列、幻方、古代数学的衰落等问题。

每个小故事均从现实情景出发引出古代数学问题，又通过人物对话的方式展现古代数学知识和思维。《义务教育数学课程标准（2022 年版）》中提到，数学课程要关注数学文化，继承和弘扬中华优秀传统文化。这 21 个小故事有利于帮助读者理解数学结果的形成，培养读者的数感、量感、符号意识、抽象能力和运算能力等核心素养。全书篇章之间相互联系但又各自成系统，可以顺序读，也可以乱序读，给读者带来了一定的阅读自由。

三、沉浸为主，适当抽离

如何让现代普通读者亲近古代数学？有些作品可能会采用穿越的设计，而《数学》的作者采用的是把古代数学知识融入到日常生活的沉浸式设计。书中虚构了一位大约五年级的小学生小明，在他与老师、同学、家人等身边人的互动中，发生了一系列非常具体且有趣的数学故事。在这个虚构的人物关系中，故事围绕日常数学问题展开，用提问回答的方式推进。提问者可以是小明和他的同学，也可以是卖雪糕的大叔、宠物店店主、饭店伙计、庙会小摊老板。答疑者包括老师、教导主任、门卫爷爷、小明的家人与同学等。提问的场景也多种多样：校园中，从教室、操场、食堂、办公室到校门口；在校园外，有放学途中、家里、菜市场、小卖部、宠物店、庙会、旅途中等。读者很容易跟着不同场景的故事代入进作者设定的人物中。

作者通过设置不同的场景，不同人物以对话的方式将现实的数学问题和古代的数学知识进行对接，再用对话完成对古代数学思维的展现。这种古今结合的沉浸式设计与由今及古的穿越思路不同，沉浸式设计将虚构的当下日常生活与古代数学问题结合，在虚实远近中为读者建构了一个身边的古代数学世界，可谓匠心独运。更重要的是，这也符合中国数学自古以来常采用应用题形式寓理于事的传统。

书中有许多有趣的沉浸片段。如第一篇首个故事，小明和小华在游戏探险中遇到需用一只手表示数字 29 的问题。故事借数学老师之口将《尚书》、古埃及、古希腊和古巴比伦不同文明的数字系统知识（十进制、六十进制、二进制）详细介绍给读者，而破解小明和小华问题

的办法就是二进制。这个游戏暗含了古代的位值制知识^{[2]9}。又如第一篇第四个故事，小华提议小明用雪糕棍记电话号码，呼应了本篇首个故事中提到的竹简《算数书》^{[2]10}，同时又引出在内容上与《算数书》有联系的《九章算术》^{[2]29}。再如第二篇首个故事，小明周末爬山偶遇古人柳宗元，碰到土地面积计算问题。此处是全书唯一具有穿越意味的设计，作者还把柳宗元的散文名作在这里做了个“嫁接”^{[2]50}，更为本书增加人文气息。

值得注意的是，作者非常懂得“沉浸”的度。如第二篇第四个故事，小明回到乡下奶奶家遇到如何根据鸡兔的头和脚计算鸡兔数量的问题。“鸡兔同笼”是《九章算术》中的经典问题，旨在探寻已知量和未知量之间的数量关系。爸爸向小明详细讲解了刘徽的方程术，不过，当小明沉浸在如何用刚学到的各种方法计算奶奶家的鸡兔数量时，爸爸当即提醒：数学是数学，生活是生活。这种适当的“抽离”，又能将读者拉回现实。小明的“沉浸”是在引导读者掌握数理，而这种“抽离”又提醒读者灵活应用知识与方法才是解决实际问题的要义。正如书中强调的道理：“必须深刻掌握数理，灵活运用数学方法，才能解决数学问题。”^{[2]70}

四、展现时代与地域特征

《数学》最后一篇的题目“《九章算术》之后”能够引起读者停留思考，而这篇最后一个故事将这一思考具体点明，即数学的时代特征。著名数学家丘成桐认为，数学是和大自然息息相关的知识，数学史能让人们知道前人的工作，这十分有用。但通常人们视数学为“科学之王”，过

度看重数学的真理性与客观性而忽视了数学知识的历史性和时代性。数学史表明，数学在不同时代呈现不同的特点。著名数学家吴文俊院士曾提出世界数学史的两个体系——公理化演绎体系和机械化算法体系，它们交替形成了历史上世界数学发展的主流^[3]。当数学的两个体系形成后，历代各国的数学家们分别在这两个体系中进行数学研究。

中国古代数学是机械化体系的代表，并非当下中国人熟知的数学体系。但中国古代数学的机械化特点却嵌入了中国人思维基因，在计算机时代再度显示出强大威力。因此，要想掌握好今天的数学思维，了解中国古代数学知识，学习数学史是一条非常重要的途径，正如阅读本书能起到的功效一样。

在《数学》第一篇首个故事中，作者列举了古埃及人、古希腊人、古巴比伦人和中国人在面对数字问题时所采取的不同解决思路，以及形成的不同概念工具。这其实是不同数学思维模式的形成过程：不同文明面对同样的或不同的问题，采用同样的或不同的解题思路，形成不同的概念工具，最终形成不同的思维模式。这一过程决定了文明的地域之别与古今之别。

我们今天的数学思维建立在历史形成的数学知识大厦之上。在这个大厦中，有些概念是中国古代数学家的贡献。但比较遗憾的是，和其他文明的数学贡献相比，留在当代数学思维中的中国古代数学概念非常少。因此，中国古代数学史的故事能够给今天的中国小朋友提供什么样的思考和启示，这个问题异常重要。笔者认为，本书在有关中国古代数学知识和当代数学思维的联系方面还可以在现有基础上进一步做更多有趣的设

计，例如在元明清时期中国古代数学与“西学”的相遇中，找一些碰撞、吸收、转化的案例，将它们变成故事中不同人物的讨论声音，以此将《数学》一书的主线延展开去，激发小朋友对当代数学“中国性”的思索。

五、余论：讲故事的数学史及公众效应

数学史家曲安京提出“故事”与“问题”话题^[4]，意在批评当下精密科学史研究中存在用“讲故事”替代“解决问题”的现状。为什么会出现这样打破常识的现象？主要原因在于目前的学术环境，混淆了面向公众的科学史普及和专业科学史研究各自的功能。普及众所周知的科学史，和研究一个学术界未知的科学史问题，是二者的本质不同。不过，曲教授提出的这个话题，对于数学史的普及工作而言同样有重要的启示。

在阅读中国科技史的著作时，“鲜活”^[5]与“异域”的迥然体验是并存的。一方面，读者能够在现实生活中感受到书中提到的历史，发现其当下的意义；另一方面，现代科学和现代技术是伴随国家救亡图强和教育现代化背景下的“进口”学问，中国古代主流文史传统也未曾将科学技术纳入认知范畴，因而中国古代科学技术在现代教育体系中，近乎成为一种异域知识。

如何避免中国古代科学技术成为现代教育中的异域，将中国古人的科学技术智慧变得鲜活？这成为困扰中国科技史研究的重要问题。笔者认为，在回答这个问题上，严肃的学术研究和面向公众的普及性研究各自扮演了不同作用。中国科技史研究是从学理的深度上进行回应；面向公众的中国科技史科普作品是在普及个案中将学科的历史广度进行具体回答。相较学术研究而

言，普及性作品直面公众，因此回答该问题需更具体，且显得更急迫。

目前，科技史学界已参与编著了多套与中国科技史有关的面向不同年龄群体的丛书^①。《数学》所在的“写给孩子的中国古代科技简史”系列丛书是一部面向青少年儿童的科普读物，是一次中国古代科技文明和重大科技成就的科学普及方面的全新探索，其内容涵盖了中国古代主要的科学技术领域，包括天文、地理、数学、物理、医学、生物、农学、印刷、建筑、纺织等学科，对培养孩子的科学素养等提供了有益的借鉴和启示。这些公众中国科技史读物出版的主要推动力来自部委课题和出版社，逐渐形成以中国科学院为中心的专业科技史家写作群体，也吸引了少数科学家参与。这些工作目前总体上属于科学史家和科学家们的“副业”。

如果说科技史研究是在学术规范下以解决一段未知历史为己任，专业地传达给“小同行”，那么面向公众的科技史写作就是选取合适的方式或手段，通俗地为公众讲述一个已知的科技史故事。如此看来，面向公众的中国科技史也可被视为一种专业行为进行有序建设，引导和培养学者

写普及读物，形成职业作家群。

《数学》一书定位虽然是面向中小学生的普及性读物，但笔者认为其并没有阅读人群的限制，不同需求的人都能从这本书中得到不同的收获。中小學生可以通过本书理解数学的应用和中国古代的数学思维，学着书中的人物尝试用数学的眼光观察现实世界；中小学教育工作者可以将本书视为现成的数学思维教学资源，引导学生用数学的思维思考现实世界；科技工作者与科普作家可以在本书中得到一些由严肃写作转向普及性写作的启发；而其他所有想提升数学学习愉悦感或想了解中国数学史的人们也都能从本书中有所收获。此外，笔者还觉得本书不仅是一本有学术研究支撑的中国数学史科普图书，更像是一组剧本，或许还可以进一步进行儿童剧、动漫等更多形态的开发。

对于中国科技史研究而言，“解决问题”和“讲故事”同样重要。原创的研究成为“故事”的素材，创新的讲述方法让“故事”更精彩。而对于大多普通公众而言，“故事”可能是认识中国科技史的起点，甚至是桥梁，搭建在日常生活与古代科技之间、公众科技史与专业科技史之间。

参考文献

- [1] 郭书春. 中国科学技术史·数学卷[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [2] 陈巍. 写给孩子的中国古代科技简史: 数学[M]. 北京: 中国少年儿童出版社, 2022.
- [3] 纪志刚, 徐泽林. 论吴文俊的数学史业绩[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2019.
- [4] 曲安京. 故事与问题: 学术研究的困境是怎样产生的[J]. 自然辩证法通讯, 2021(6): 1-7.
- [5] 张学渝. 《云南科学技术简史》评介[J]. 中国科技史杂志, 2014(3): 369.

(编辑 / 齐 钰)

^①例如，2014 年，面向 8~14 岁青少年的“少儿万有经典文库”由接力出版社出版，已出版三部中国古代科技经典《本草纲目》《天工开物》《九章算术》的少儿彩绘版；2015 年，面向青少年的“大众科学技术史丛书”，由郭书春主编，山东科技出版社出版，共 12 册；2019 年，面向 5~12 岁儿童的“‘共和国脊梁’科学家绘本丛书”，由张葵、任福君主编，北京少年儿童出版社和北京出版社出版，共 3 辑 24 册；2020 年，面向普通大众的“中国古代重大科技创新”丛书，由陈朴和孙显斌主编，湖南科学技术出版社出版，已出第 1 辑共 10 册。