

中国古代数学家秦九韶数学思想国际传播路径研究

谢锦¹ 王雪梅² 胡珈彤¹

1. 吉利学院, 中国·四川 成都 610000

2. 四川省安岳中学, 中国·四川 安岳 642350

摘要: 秦九韶作为南宋杰出数学家, 其著作《数书九章》中的“正负开方术”和“大衍求一术”代表了中世纪世界数学的最高成就。论文研究秦九韶数学成果和数学思想的翻译、传播与当代应用价值, 梳理了秦九韶数学思想从东亚汉学文化圈向西方世界的传播路径, 分析其在不同文化语境中的接受、诠释与影响, 探讨其与当时社会经济、文化、哲学等的互动关系, 挖掘中国古代数学思想的东方特质, 实现对其现代价值的解读。

关键词: 秦九韶; 数学思想; 传播路径

Research on the International Transmission Path of Qin Jiushao's Mathematical Thought, an Ancient Chinese Mathematician

Jin Xie¹ Xuemei Wang² Jiatong Hu¹

1. Geely University of China, Chengdu, Sichuan, 610000, China

2. Sichuan Anyue Middle School, Anyue, Sichuan, 642350, China

Abstract: As an outstanding mathematician of the Southern Song Dynasty, Qin Jiushao's works *Nine Chapters on the Book of Numbers* represented the highest achievements in medieval world mathematics, including the “positive and negative square opening technique” and “Da Yan Qiu Yi technique”. This paper studies the translation, dissemination, and contemporary application value of Qin Jiushao's mathematical achievements and ideas. It sorts out the dissemination path of Qin Jiushao's mathematical ideas from the East Asian Sinology cultural circle to the Western world, analyzes their acceptance, interpretation, and influence in different cultural contexts, explores their interactive relationship with the current social economy, culture, philosophy, etc., excavates the Eastern characteristics of ancient Chinese mathematical thought, and realizes the interpretation of its modern value.

Keywords: Qin Jiushao; mathematical thoughts; transmission path

0 前言

秦九韶作为中国南宋著名的数学家, 其创立的求解高次方程和一次同余方程组的方法, 具有划时代意义。秦九韶数学思想具有中国、日本、韩国等东亚地区的东方数学文明的传统特征, 兼具实用性、算法化、直观性等特点, 与中国哲学、天文、历法等学科有着深度的融合。研究表明, 秦九韶数学思想通过朝鲜、日本等国的早期吸收, 19 世纪欧洲汉学家的译介传播, 最终在 20 世纪被纳入世界数学史主流叙事, 成为中华数学智慧贡献于人类文明的不可或缺的一部分。早在 1959 年, 英国学者 Joseph Needham 所著的《中国科学技术史》中明确记载秦九韶的“大衍求一术”为“中世纪最杰出的数学成就之一”, 吸引了西方学界对中国古代数学的关注; 比利时学者 Ulrich Libbrecht 在 1973 年提出“忽视中国数学, 就像研究河流却只承认一条支流”, 批评了西方学界对中国数学的忽视; 法国汉学家马若安(2008)认为“中国数学是未被充分开采的思想金矿”, 这进一步推动了世界对中国数学成就和地位的认知。目前国内外对秦九韶数

学成果研究较多, 但对其国际传播路径的系统性、历时性等方面的研究还相对薄弱。研究秦九韶数学思想在当代社会的国际传播路径, 有助于拓宽数学史的研究视域, 更能为理解非西方知识体系的东方算法研究提供新的研究视角和理论支撑, 促进学界对“东方算法主义”的系统研究。

1 秦九韶数学思想的核心内涵

南宋数学家秦九韶所著《数书九章》, 集中国传统算学之大成, 其数学思想的核心内涵深刻体现在高度算法化、程序化的构造性思维与经世致用的实用导向的完美融合上, 代表了南宋以来中国数学水平的最高水平。

1.1 算法构造的“程序化”与“机械化”典型特点

秦九韶数学思想的“灵魂”在于将复杂的数学问题转化为可执行、可操作的标准化计算流程, 其思想内核与现代数值计算方法相通, 但早于西方同类方法(如霍纳法)五百余年。秦九韶的正负开方术(高次方程数值解法)是其最耀眼的成就。秦九韶系统性地解决了最高达十次的有理系数方程的数值求解。其核心“增乘开方法”展现出超越当时历史

时期的“程序化思维”。在高次方程数值解法中,其运用迭代逼近思想,通过逐位确定根的整数部分和小数部分,层层递进逼近精确解。在每一次迭代中,对系数进行特定规律的“乘”与“加”运算(即“增乘”),高效生成新的降阶方程。这一过程本质上是连续进行线性变换。在数学符号创新方面,其明确引入“负商”(负根)概念,并娴熟处理方程系数中的“负数”(负隅),突破了传统开方仅限正数的束缚,整个解法步骤清晰、规范,如同一套精密的机械程序,具有高度的可重复性和可操作性。

1.2 算法思维“理论性与实践性”的完美统一

秦九韶的数学思维模式不是抽象的演绎推理,而是提供切实可行、步步有据的求解方案。无论是开方的“图式”与迭代步骤,还是求一术的化约、求乘率、合成解的完整流程,都体现了“如何具体做出来”的构造性思维。这种思维与现代算法数学、计算机科学的精神高度契合。在数学应用上,秦九韶的数学思想具有强烈的经世致用导向。《数书九章》九大类问题(大衍、天时、田域、测望、赋役、钱谷、营造、军旅、市易)皆源于国家治理、生产生活、工程技术的实际需求。秦九韶强调数学乃“经世务,类万物”的工具。其算法的设计初衷即是为了高效、准确地解决这些复杂现实问题。在理论深度上,其算法的精巧设计背后蕴含着深刻的数学原理。正负开方术体现了多项式函数值计算与根的微妙逼近思想;大衍求一术则深刻触及了模运算、线性同余理论、数论中互素关系的本质以及解的存在性与构造性证明。

1.3 东方数学思维的创造与革新

与西方数学偏重抽象理论与逻辑演绎不同,秦九韶的数学体系展现出系统化、普适化、程序化三大突破,使中国古代数学在计算技术、理论深度和应用广度上均达到世界领先水平。在系统化方面,秦九韶在《数书九章》中首次构建了完整的算法体系,将高次方程求解、同余问题、测量计算等分散的算法提炼为通用数学工具,这种系统化思维使数学从经验性计算升华为可推广的理论框架。在普适化方面,秦九韶的算法设计始终追求最大范围的适用性,正负开方术不仅适用于任意高次方程,还引入负数系数,突破了中国传统数学仅处理正系数的限制,且算法更具可操作性。在程序化方面,秦九韶最超前的贡献在于将数学思维转化为可执行的计算程序,其算法步骤高度规范化,无需依赖直觉或试错,这种程序化思维与 20 世纪算法数学的发展方向惊人一致。秦九韶的成就凸显了东方数学的独特思维模式,证明东方算法思维对现代数学仍有深远价值,其影响跨越时空,至今仍为数学创新提供重要启示。

2 秦九韶数学思想国际传播现状

秦九韶的数学成就虽已得到国际数学史界的一定程度的认可,但其思想的全球传播过程仍存在诸多深层次问题,制约着对其贡献的全面理解与公正评价。这些问题受历史、

文化、学术范式及传播策略等多方面因素影响,导致秦九韶的学术地位至今仍未能与西方同等级数学家比肩,国际主流数学教育及史学叙事中对其提及有限,在国际传播中存在对其数学思想的误读现象。

2.1 传播链条的断裂与迟滞

秦九韶的《数书九章》领先世界数百年,但其核心思想被西方主流认知滞后了约 700 年。当西方数学在微积分、抽象代数等领域高歌猛进时,秦九韶的成就仍处于“未被发现”或“未被理解”的状态,导致其无法及时参与和影响同时代及后续的数学发展进程。迟到的发现使得西方学者难以将秦九韶置于 13 世纪全球数学发展的真实图景中进行比较和定位,容易产生“猎奇式”或“博物馆式”的解读。《数书九章》早期流入西方的版本稀少且分散,长期尘封于图书馆,未能形成有效的学术流通和研究基础。

2.2 文化隔阂与解读困境

秦九韶思想的核心是高度程序化、机械化的算法构造,其价值在于提供具体、可操作的解决方案。而西方数学传统自希腊以来,更崇尚逻辑演绎、公理体系和抽象证明。这种范式差异导致西方学者在初期难以理解和欣赏秦九韶数学思想的理论深度,容易将其视为“零散技巧”或“计算手册”,低估其蕴含的普遍数学原理。此外,《数书九章》凸显的“经世致用”色彩,与西方现代数学典型性的纯理论、抽象结构研究形成对比。这易使部分西方学者忽视秦九韶解决复杂实际问题的数学智慧高度。

2.3 “欧洲中心论”的残余影响与隐性偏见

在西方学术话语语境中,部分学者即便不得不承认秦九韶的数学和成就,仍存在将其视为对西方已有理论的“预兆”或“特例”的明显倾向,进而否认或者抹煞其作为独立、完整、普适性算法的原创性和系统性价值。例如,有人只强调高斯“首次严格证明”剩余定理,而淡化秦九韶早已给出普适算法的事实。所以,以西方数学发展路径和评价标准作为唯一标尺来衡量秦九韶贡献的现状表明,不同文明数学发展的多元路径及其内在价值并未得到数学界或者汉学研究界的推崇。

2.4 教育体系融入的缺失与公众传播的乏力

在西方(甚至包括部分中国)的大学、中学数学教材和课程中,几乎难以寻到秦九韶及其数学成就,缺乏相关的教学资源 and 案例设计。年轻的学生们接触不到这些东方的伟大数学思想,导致传统知识传播的断层,无形中强化了“数学=西方数学”的刻板印象。从而可见,数学史教育的边缘化也是影响秦九韶数学思想国际传播乏力的原因之一。此外,面向公众的关于秦九韶及其数学思想的通俗读物、纪录片、展览、在线资源等严重不足,导致其国际知名度远低于阿基米德、牛顿、高斯等西方数学家,尤其是通过多模态形式对秦九韶数学思想的展示几乎还是空白,更难找到能融合跨学科合作方式与公众传播媒介,有效推动中国数学从“学

术考据”走向“大众认知”的传播路径。

3 秦九韶数学思想国际传播路径探索

尽管秦九韶的数学思想在全球传播中已取得初步进展，但其深度、广度与影响力仍面临多重挑战：历史文献的解读障碍、跨文化认知的偏差、学术话语体系的不对称性以及传播方式的局限性。为真正实现从“被知晓”到“被深刻理解并广泛认可”的跨越，必须构建一套系统性、创新性且可持续的国际化传播策略。

3.1 夯实基础研究，构建全球化学术根基

构建对秦九韶数学思想的系统性、创新性且可持续的国际化传播策略，必须以扎实的基础研究为根基。当前国际学术界对秦九韶的研究仍存在一定程度的空白，亟须结合近 50 年来的最新研究成果，开展深度校勘、注释与数学解析工作。在东亚地区，对秦九韶数学思想传播的研究可以呈现出清晰的特点差异：中国侧重历法应用，朝鲜偏重实用算术，日本则发展出理论证明。只有基于实证的研究成果，才能为秦九韶思想的国际传播提供坚实的学术支撑。例如，我们可以运用数字人文技术构建可交互的传播网络可视化模型，使国际学界能够直观理解秦九韶算法的跨文化演变过程；还能建立跨国研究联盟，构建高水平的学术对话平台，联合多个国家专家学者，组织“秦九韶与中世纪世界数学”“算法传统与东亚数学”等主题会议，确保东西方、源文化与研究文化学者平等参与主题设定与主旨发言；设立专项基金，支持西方年轻学者赴华进行长期史料研习，同时资助中国学者赴西方参与数学史前沿研讨与教学，促进深度学术交融。上述措施将有效提升秦九韶数学思想的国际认可度。

3.2 开发创新性教学资源，将中国古代数学文明融入现代教育教学体系

教育是传播可持续性的根基，将秦九韶思想融入教育教学全过程，例如推动国际数学教育组织将“多元数学文明”纳入课程标准；在教材《代数》或《数学史》章节，必须将增乘开方法作为高次方程数值解法的独立篇章，详述其步骤、思想及历史意义；还可以在高校相关专业中开设《数学史》课程，设置“宋元数学高峰与秦九韶”或“东西方方程求解传统比较”等必修模块，并结合原始文献、算法演示与历史背景进行分析；还能制作精良动画短片，还原南宋背景，直观演示“遥度圆城”等经典算题如何通过秦九韶方法求解。建立包含历史背景、算法解析、教学案例、习题的在线资源库；邀请资深研究学者或专家撰写兼具严谨性与故事性的通俗读物《秦九韶与中世纪数学革命》，进行多语种同步发行，面向全球学习者。

3.3 结合博物馆合作与公共展示，助推跨文化解读，弥合东西认知鸿沟

为深化秦九韶数学思想的国际传播，建议开展系统性的博物馆合作与公共教育项目。笔者查阅到 2008 年 BBC 相关纪录片中，介绍中国古代数学家秦九韶的内容也过于简略并带有强烈的主观色彩。大英博物馆 2023 年观众调研显示亚洲科技主题展览更受关注，而当前西方主流博物馆中亚洲数学文物展示比例明显偏低，这些现状都凸显了加强秦九韶思想国际传播的必要性和紧迫性。鉴于上述问题，我们认为在围绕秦九韶数学思想开发传播产品时，需要构建多层次的内容体系。例如，可与中国国家博物馆、大英博物馆、法国国家图书馆等国际顶级机构联合策划“数学的东方智慧：秦九韶与中世纪算法革命”主题特展，13 世纪中西方数学成就对比时间轴，以及秦九韶算法在东亚各国的具体应用案例，确保其获得与西方数学家同等的展示地位。

4 结语

秦九韶作为中国古代数学的杰出代表，其数学思想在算法构造、程序化思维和实用导向方面展现了东方数学的独特智慧。然而，其国际传播仍面临文化隔阂、学术偏见和教育缺失等挑战。为了推动秦九韶数学思想的全球认可，需要构建系统化的传播策略，包括深化基础研究、开发创新性教学资源、加强国际学术合作以及利用博物馆和公共展示平台进行跨文化解读。通过多维度、多层次的努力，才能跨越东西方认知鸿沟，使秦九韶的数学成就真正融入世界数学史的主流叙事，彰显中华算法智慧对全球数学文明的深远贡献。

参考文献：

- [1] 李凤仙,李凤清,赵东辰,等.秦九韶正负开方术在中学数学教学中的应用研究[J].社会科学前沿,2024,13(2):1100-1108.
- [2] 黄兰.数学文化走进初中数学课堂教学的思考[J].丝路视野, 2022 (32):148-150.
- [3] 钱宝琮.秦九韶与高次方程的数值解法[J].语数外学习(高中版下旬),2022(4):57-59.
- [4] 张朋举.多途径渗透数学文化,全方位体现数学教育[J].教学考试, 2021(29):42-44.

作者简介：谢锦（1979-），女，中国四川雅安人，硕士，教授，从事翻译、文化传播研究。

课题项目：论文为 2025 年度资阳市社会科学规划课题资助项目《秦九韶东方数学智慧的国际传播路径研究》（项目编号：ZY2025S0038）研究成果。