

## 好书推荐

## 数学文化大篷车里的中国货

### ——读李国伟《数学文化览胜集》有感

刘 钝



李国伟是台湾著名的组合数学家，研究兴趣旁及数学哲学、数学史以及科学文化，最近高等教育出版社推出了他的新著《数学文化览胜集》系列，“人物”“历史”“艺数”“教育”四篇各自单独成册，洋洋大观，别开生面，显示了作者扎实的数学训练、深厚的人文修养及对国际数学与数学教育动态的充分了解<sup>1</sup>。尽管在美国名校接受过规范的西方学术训练又专攻数理逻辑，李国伟对中国古代数学始终保持

包容开放的态度，这一点颇有些像亲历布尔巴基学派辉煌却青睐中国古算的数学大师吴文俊。在李国伟刚出版的《数学文化览胜集》中，有关中国的内容占了相当篇幅，其中既可发现当代中国（或华裔）数学家的身影，更多的则来自中国古代数学这一迥异于西方数学演进脉络的知识传统。

关于“计算的大叙事”可以说是作者的一个纲领性思路。“大叙事”就是有关人类文明的长时段大历史，具体到“计算”来，人类从其幼年就开始了计算活动，数千年来构成数学知识的一部分；但是作者认为：从其特征、应用范围与发展趋势来看，计算终将从数学中分离

<sup>1</sup> 李国伟. 数学文化览胜集（全四册），北京：高等教育出版社，2024-03.

## 好书推荐

出来而形成自己独立的发展轨迹，因此应该建立一个立足于多元文化的全球性的、整合性的“计算”演化观，为此需纠正欧洲中心主义的偏见，引入文化人类学的视角，重视“计算”与社会的互动。一旦建立起这样的大叙事，中国古代算学在人类文明史上的地位就应予以公允的评价。作者写道：“从前西方搞数学史，能看到的东方文献相当稀少，因此他们认为中国对于世界数学没有什么贡献。但是我认为中国传统算学的风格，不仅是在数学领域里面有它的地位，在新的‘计算’大叙事天地里也有其存在的空间。”<sup>2</sup>

下面他从计算的三个要素出发论述了中国古算的特点及意义，三个要素分别是算法、表征和工具。算法是依据一定规则设计的一系列操作，用以解决特定类型的问题，它具备有限性、明确性与实效性的特征。中国古代数学一般称为“算学”，北京大学的前身京师大学堂设有算学门，清华大学直到1939年才正式改称“算学系”为“数学系”。与欧几里得《几何原本》的演绎推理体系形成对照，中算经典《九章算术》可以说是一个由算法统御的应用习题集。今有术、齐同术、开方术、“方程”术、割圆术、更相减损术、增乘开方法、天元术、四元术、大衍求一术、调日法、招差术，这些法术虽然繁简不一，其实质都是一套机械化的算法程序。在西方被称为“欧几里得算法”的辗转相除法，在《几何原本》中乃第7卷的第1个命题，也就是明末徐光启与利玛窦没能翻译的第一个命题，恰好相当于中国古代的更相减损术。在中国古代，更相减损术的用途不仅限于求最大公约数和约分，在求最小公倍数、解一次不定方程和一次同余式组，以及解线性方程组中都可派上用场，渐近分数的算法也有相当大的可能来源于更相减损术。

至于表征（representation）和工具，最直

接的表现就是十进位值制、筹算记数法、从筹算到算盘的计算工具及其相关算法。十进位值制今日看来再平凡不过了，但是与我们想当然是正常的情况恰好相反，古代其他早熟文明多没有采用严格的十进位值制。应用于筹算系统中的十进位值制，自然地衍生出分离系数法。中国古代数学中取得的一些瞩目成就，如分数、负数、小数的概念及表达、比率算法、开方和解高次方程、线性方程组的表示及求解、天元术及四元术的表达、最大公约数及最小公倍数算法、两两互素算法、同余式解法等，在相当程度上都得益于筹算体系中分离系数方法的应用。至于算具，我们只需提醒一下，从筹算演化出来的珠算，不仅是一个辅助记数的工具，而是与不断改进的算法口诀密切配合的计算器——算盘与口诀对应着当代电子计算机的硬件与软件，这一点与罗马人的沟算盘有着天壤之别。<sup>3</sup>

数学的一个核心议题是证明，它又与什么是真理、什么是真实等深层的认识论问题有关，古希腊欧几里得在《几何原本》中展开的推理一直被当作证明的典范。然而什么是证明？从古至今的哲学家们争论不休，这种争论自然也波及到数学界，20世纪中叶证明论与模型论、递归论、集合论一道被认定为数理逻辑的四大组成。意裔美籍数学家罗塔（Gian-Carlo Rota）建议采用胡塞尔（Edmund Husserl）的现象学方法来“实实在在地”描述证明。1993年，美国物理学家贾菲（Arthur Jaffe）与数学家奎因（Frank Quinn）著文讨论思辨（speculative）方法在数学中扮演的角色，他们把直觉与思辨阶段的工

<sup>2</sup> 李国伟. 览胜集（历史篇），“计算”大叙事的简要轮廓。

<sup>3</sup> 以上两节参见笔者《大哉言数》，北京：商务印书馆，2022年10月修订第一版。