# 从数学史视角探析中外数学发展的差异研究

李群芳
衢州开放大学，中国·浙江 衢州 324000

**摘要：**数学是人的理性的一种文化，在不同的地域文明当中有着不同的成长方式。西方的古代数学是从古希腊开始发展的，它用公理作为基础，用演绎的方式来证明，强调的是逻辑上的自洽以及纯粹的理性思考，而中国传统的算学走的是以问题为中心、以算法为基础的路线，注重解决农业生产、生活方面遇到的各种计量问题。发展途径的不同是由不同的文明所具有的价值取向、社会结构以及生产方式决定的。本文以数学史文献为依托，对中西数学的发展历程进行梳理比较中西方数学的不同之处，并且探究其中的原因，分析两种数学体系各自的优点和不足之处，给现在的数学文化普及以及成人通识教育提供一些启示，给中华优秀传统数学文化在课堂教学中融入提供一定的参考。
**关键词：**数学史；中西数学；发展范式；算法思维；数学文化

## An Analysis from the Perspective of Mathematical History on the Differences in the Development of Mathematics in China and Foreign Countries

**Li Qunfang**
Quzhou Open University, China Zhejiang Quzhou 324000

**Abstract:** As an indispensable part of the rational civilisation of mankind, mathematics has undergone all sorts of changes under the influence of various regional cultures. Western mathematics started in ancient Greece and gradually established a theoretical system based on axioms; it is centered around deductive proof and values logical consistency and pure rational speculation. Traditional Chinese mathematics, such as "The Nine Chapters on the Mathematical Art", has employed a practical approach to solve problems and develop algorithms, using these methods in various measurement problems in agricultural management, social administration and daily life. The difference in development paths is rooted in the value system, social organization and production pattern of different civilizations. Based on the historical literature of mathematics, this paper traces the development of Chinese and Western mathematics, explores the deep cultural and social origins of these differences, investigates the strengths and weaknesses of both systems, draws inferences for promoting the current Chinese mathematical culture and adult general education, and offers a reference for integrating outstanding traditional Chinese mathematical culture into classroom teaching.
**Keywords:** History of mathematics; Chinese and western mathematics; Development paradigm; Algorithmic thinking; Mathematical culture

## 0 引言

数学是自然科学的基础工具，也是承载文明思维方式的文化载体。从几千年的数学发展史中可以看出，以中国为代表的东方算学传统和发源于古希腊并在欧洲一直延续下去的西方数学，形成了两条非常明显的发展主线。西方数学讲究逻辑链条的严密性，用公理推导的方式建立理论大厦，而中国传统的算学则是以解决实际问题为目的，把一些标准化的操作程序总结出来，并且形成了比较完善的计算方法。

现代数学学科体系产生于近代欧洲，因此许多学习者产生了固有的认识，把数学当作公理、定理和形式证明这样一些东西来认识，轻视或者忽略了中国古代算学的科学价值。吴文俊院士提出，在数学史的研究上，他把历史上存在的两种不同的数学体系看作是两个相互独立的体系，即西方的公理化演绎体系和中国的机械化算法体系。两个体系各有所长，互相补充，从而促进人类对量化的认识水平不断提高。

目前文化自信建设正在深入进行之中，数学文化教育以及终身通识教育也日益受到人们的关注。从中西数学史比较的角度出发，找出两种数学体系的本质差别、产生原因以及优劣之处，可以冲破数学评价只有一种的标准，充实开放大学成人通识课程资源，促使学习者树立起多元、客观的数学史观念，并且有很强的理论意义和现实意义。

# 1 中外数学发展的历史脉络梳理

## 1.1 中国传统算学的发展脉络

中国传统数学一般称为算学，是以农耕文明为基源慢慢成长起来的，开端于先秦时期，成型于汉代，在宋朝和元朝的时候最鼎盛，在清朝末年以后发展速度越来越慢，一直把解决实际生活的问题当作最主要的目的。

先秦时期，先民已经形成了比较完善的十进制记数法，掌握了基本的四则运算以及平面和立体图形的丈量技能，算学的实用性也早在最初的阶段就已形成。《周髀算经》依靠天文观测来记录勾股测量的方法，是最早的算学著作之一。《九章算术》是汉代成书的一部重要数学著作，它的出现标志着中国传统算学体系的形成。

魏晋南北朝时期算学理论进一步发展起来。刘徽给《九章算术》作注的时候提出了割圆术和出入相补原理，并且用无限逼近的思想来计算圆周率，把传统的测算精度提高到一个新的水平。祖冲之在此基础上把圆周率数值定为 3.1415926 到 3.1415927 之间，这是世界上一直领先的一项成果。

宋代、元代是我国传统算学发展的高峰时期，在这期间产生了许多优秀的算法，如天元术、四元术、大衍求一术、垛积术。这些成果体现出了程序化的计算思想，并且同现代计算机算法所具有的内在规律十分吻合，属于传统算学里最具现代意义的内容。

进入明清以后，科举考试的内容就变成了对儒家经义的考查，再加上对外交流的途径越来越少，传统的算学没有新的生长点，发展逐渐停止。这时西方数学迅速转变，近代变量数学也迅速发展起来，从而使得中西数学之间的差距逐渐拉大。

## 1.2 西方数学的发展脉络

西方数学的精神源头是古希腊，在它诞生的时候就已经同哲学思辨紧密联系在一起，并不是为了服务于生产计量而产生。古希腊学者把数学当作认识宇宙秩序的途径和培养理性的手段，不是为了做简单的实用计算。欧几里得的《几何原本》建立起了世界上第一个完整的公理化体系，用较少的公理和公设一步一步地推出命题，并且形成了一个环环相扣的证明链条，从而形成了西方数学千年以来一直延续下来的研究方式。

在中世纪很长的一段时间里，欧洲的数学发展速度减慢了，主要进行的是整理、翻译、传承古希腊典籍的工作。文艺复兴之后，思想解放推动了科学的复苏。笛卡尔创立解析几何，使几何图形和代数算式之间有了联系；牛顿、莱布尼茨各自创立了微积分理论，标志着变量数学时代已经到来。之后概率论、数论、线性代数等各个分支相继形成起来，西方数学也就形成了以纯理论和应用两方面来组成现代学科体系的框架。

# 2 中外数学发展的核心差异对比

对两条发展脉络进行梳理，可以按照价值取向、思维范式、知识结构、发展动力这四个方面来比较中西方数学的差异。

## 2.1 价值取向：经世致用 vs 理性求真

中国传统算学属于应用型的知识，它的主要目的就是为国家的治理以及百姓的生产服务。古代算家从事数学研究的目的主要是为了完成土地确权、税赋计算、水利建设、历法修订等工作，很少脱离实际问题来构建纯粹的理论。学以致用是中国算学两千多年一直存在的价值底色。

古典西方数学很重视理性，古典西方数学所寻找的就是宇宙当中隐藏着的理性规律。古希腊研究几何的学者中大部分都是哲学家，他们学习数学的目的并不是为了马上应用到生产上，而是在于培养逻辑思维能力以及寻找真理的过程。超功利的价值取向使西方数学具有向纯理论发展下去的动力。

## 2.2 思维范式：程序化算法思维 vs 公理化演绎思维

中国的算学主要依靠的是算法思维。遇到同样的问题时，数学家会把一种固定的、可以重复使用的方法叫做术。一套成熟的算法可以对一批具有相同特点的问题进行批量处理。割圆术、大衍求一术、天元术等都是标准化的求解程序，它强调的是计算过程能否实施以及所得的结果是否正确。

西方数学是以演绎逻辑为基础的。研究者根据已知的公理来对命题进行严密的推理，从而证明命题的正确性，并且主要论证结论成立的逻辑基础。相比于算出答案来说，西方古典数学更重视的是证明过程是否严密、逻辑链条是否没有漏洞。简单来说，中国算学注重的是怎样计算，而西方古典数学则注重的是为什么成立。

## 2.3 知识架构：问题聚类体系 vs 公理演绎体系

《九章算术》所体现出来的中国算学体系，是按照现实场景来划分知识点，并且把各个方面的知识都联系在一起的，它是由许多具体的问题组成的。体系开放、灵活，用户可以按照自己的需要来使用它，但是没有一个顶层的公理系统来提供公理基础，知识之间是通过应用场景来联系的，并不是由逻辑推导得出的。

西方数学把公理当作整个知识体系的出发点，定理和推论一层层地产生出来，结构自洽、逻辑闭环。这样的架构比较容易把理论推展开来，一个基础的方向可以不断地分化出新的研究分支，理论的发展空间更大。

## 2.4 发展动力：现实需求驱动 vs 学术思辨驱动

中国古代算学的发展主要是由于现实生活中出现的新

问题而产生的，例如新的土地丈量方法、大型工程的修建、历法的修改等都会促使算学家对原有的算法进行改进以提高计算的准确性。一旦社会结构趋于稳定，在短时间内不会出现新的计量问题，算学就会出现创新的放缓。

西方数学创新主要是由学者们理性的探索和学术争论所产生出来的。研究者会主动去质疑已经有的结论，并且会开拓出新的理论边界，很多研究在开始的时候并没有确定它所要应用的地方。它给西方数学的发展提供内在的动力，使西方数学不断打破原有的束缚。

## 3 中外数学发展差异的深层成因

中西数学发展所走的道路是不一样的，并不是偶然的智力差别造成的，而是由地理环境、生产方式、制度文化等长期相互影响所形成的。

### 3.1 生产文明底色不同

中国古代由于大河农耕文明的存在，社会运转的主要任务就是耕作、治水、征收赋税，稳定的生产活动不断地产生出大量的标准化计量的需求，从而产生了以实用为主的算学传统。古希腊处于地中海岸边，城邦众多，海上贸易发达，契约和辩论之风十分盛行，从而产生出了重视规则、逻辑论证的思辨文化。

### 3.2 人才评价和制度导向是不同的

中国古代主流选拔制度是以儒家思想为基础的，算术属于技艺之学，算学家大都是史官、幕僚、工匠，社会地位较低，不能形成稳定的学术团体，缺少制度上的长期扶持。古希腊以及此后几个世纪的欧洲学术传统把数理研究看作是精英哲学教育的一部分，而且得到了文化的肯定。

### 3.3 思想文化传统有不同之处

中国的传统文化重视实际，重视经验，重视知识的实际应用，轻视脱离实际的单纯的思辨，而西方哲学的传统则重怀疑、重思辨，认为从感官的经验出发来寻找抽象的规律，给公理化的数学的发展提供思想上的养料。

## 4 两套数学体系的优势与局限

### 4.1 中国传统算学的优势与局限

中国传统算学的优势主要表现在算法简洁高效、易于实现等方面，可以对大量的计量数据进行迅速的处理。宋元时期出现的一些高级算法，是那个时期世界算法研究的最高水平，程序化的思维在计算机时代又有了新的意义。

局限也很明显，传统的算学并不注重形式化的证明，没有形成一个统一的公理系统，各个方面的理论很零散，并不能依靠自身的逻辑自然而然地发展出变量数学以及近代分析体系来，而且研究范围也紧紧地被现实需求所束缚，缺少了纯理论的方向。

### 4.2 西方古典数学的优势与局限

西方古典数学的优点就是逻辑严谨、体系扩展性强，理论可以不断向外发展，给近代科学发展提供逻辑上的支持，促使近代科学革命的产生和发展。

不足之处是早些时候离开了生产领域，过分注重证明而忽视了计算工作，数值计算的速度较慢；古典几何范式一直对代数的发展起着限制作用，使得理论难度加大，普及起来更加困难。

## 5 结语

就数学史的漫长时期而言，中国传统算术走的是以算法为中心、为实务服务的道路，而西方古典数学走的是以公理为基础、用逻辑来证明的道路。文明环境的不同是造成路径分化的原因，不能用先进的或者落后的标准来衡量。

中国古代数学创造了很多巧妙的方法，里面就存在着数形结合以及程序化解答的思想，在信息化的时代里也有了新的意义；西方的公理化体系就是现代科学的逻辑基础。对于未来的数学文化教育以及成人终身教育来说，应该采取兼容的态度，把中国的数学和西方的数学的优点结合起来。一方面要保持传统算学扎根于生活、解决实际问题的特点，另一方面要用好形式逻辑体系来培养人的理性思维，使数学既具有一般的理论深度又具有一定的贴近生活的实践温度，从而不断促进国民数学素养的提高。

**参考文献：**

[1] 李文林. 数学史概论[M]. 北京：高等教育出版社，2021.

[2] 邹大海. 中国数学在奠基时期的形态、创造与发展[M]. 广州：广东人民出版社，2022.

[3] 罗见今. 中算家的计数论[M]. 北京：科学出版社，2022.

[4] 陈志辉. 宋元数学研究的复兴、交流与互鉴[J]. 自然辩证法通讯，2024,46(02):112-119.

[5] 王宏晨，萨日娜，纪志刚. 明刊《几何原本》文本注释源流考[J]. 自然辩证法通讯，2025,47(04):66-74.

[6] 冯振举，杨泽宇. 中西数学知识交融视域下勾股术发展研究[J]. 曲阜师范大学学报 ( 自然科学版 )，2025,51(04):347-353.

[7] 汪晓勤. 教育取向数学史研究的实践路径[J]. 福建教育，2025(02):12-15.

[8] 郭世荣，胡卓群. 明代《算法统宗》方程算法的传承与演变[J]. 中国科技史杂志，2026,47(01):58-67.

作者简介：李群芳（1972.09.29），女，汉族，浙江龙游人，本科，副高职称，从事的研究方向或者工作领域：远程教育、数学教育。