

丛 书 序

二十年前，我们怀着对学术传承与创新的热忱，在科学出版社出版了“数学与科学史丛书”，自 2005 年两部著作《数学的进化》《中国历法与数学》出版，至 2017 年收官之作付梓，陆续推出 8 部著作，研究领域覆盖中国古代数学与数理天文学、近现代数学史、科技期刊史等主题，系统呈现了当时科学史研究的主流范式——专注科学概念的演进、科学思想的传承等与科学史直接相关的内容，即所谓的“内史”研究，在学术界产生了良好的影响。在那个学术边界相对清晰的时期，这类研究为梳理科学发展的内在逻辑、还原知识体系的构建过程提供了坚实的学术支撑。

然而，随着时代的发展与学术研究的不断深入，特别是近二十年来，全球学术领域呈现出显著的交叉融合趋势，传统科学史研究面临新的挑战，科学史研究不再满足于局限在“内史”的探索，其边界正以前所未有的速

度向人文科学与社会科学领域拓展。这种变化并非偶然，一方面是顺应学科生存的现实需要，另一方面是源于对科学本质的深刻反思。科学从来不是孤立于社会之外的纯粹知识体系，它的产生、发展与传播始终与特定的历史语境、社会结构、文化传统紧密相关。中国古代科学史的研究，不仅要关注算法精度与数学模型的合理性阐释，更要探究它如何与古代国家的政治制度、社会治理、礼仪文化相互作用；近现代精密科学史的研究，不仅要聚焦概念史的发展，还需分析学术传承、教育体系、社会需求等外部因素对学科发展的推动与制约。

传统科学史与一般历史学的界限逐渐模糊，这一现象既让我们看到了学术发展的新可能，也迫使我们不得不严肃思考：究竟什么样的学术研究是科学史研究？是坚守传统的“内史”路径，还是勇敢突破边界，开辟更广阔的研究视野？答案不言而喻。学术的生命力在于创新，科学史研究若想保持活力，就必须打破学科壁垒，在更宏大的历史与社会语境中寻找自身的定位。正是基于这样的学术思考，我们决定与科学出版社再度携手，策划推出“科学史新视野丛书”，希望通过这套丛书，引入新的研究范式、新的研究方法、新的研究领域，集中呈现我们在拓展科学史边界过程中的研究实践，为振兴科学史研究注入新的活力。

“科学史新视野丛书”所倡导的新研究范式主要包括两个方面。其一，将考古发掘与历史文献中的“数据”作为史料开展的数理考古研究。在传统研究中，考古发现更多地被视为物质文化遗存，而历史文献则侧重于文字记载。数理考古研究将考古出土器物、大遗址礼制建筑遗存等蕴含的数据，与历史文献记录的数据结合，意在挖掘其中隐藏的科学规律，以此揭示由于缺乏翔实文献记载而被人遗忘或忽视的历史故事。其二，数学实践哲学（*philosophy of mathematical practice*）范式下的科学史研究。传统精密科学史的研究，多聚焦于理论体系的演进，而数学实践哲学则更关注数学知识生产的具体过程，如数学家的研究活动、学术交流、思维方式，以及数学在不同领域中的应用实践。科学史的研究应当还原这种实践过程，探究数学知识如何在具体的历史语境中传播与演变。

在新的研究方法上，“科学史新视野丛书”提倡响应数字时代的技术革新，将数字人文等新手段引入传统史学研究之中。这种跨学科的研究方法，以信息科学技术为支撑，实现对海量文献的高效处理与深度分析，对甲骨

文、西周铭文、秦汉简牍、西夏文文献、碑刻文献等珍贵的出土文献及传世文献，进行大规模的系统性分析，将分散的文献资源整合为统一的研究平台，补充传统史料的不足，实现对文献内容的快速检索、统计分析与关联研究，拓展史学研究的深度与广度。

在新的研究领域上，“科学史新视野丛书”将目光投向过去我们较少关注或涉猎的研究领域，力求构建更全面、更立体的科学史研究体系。其中，古代科学与社会的互动关系研究，以中国古代空间标准与时间标准的复原为切入点，深刻揭示数字化管理体制在古代社会治理中的机制与作用，从而将中国科学史真正融入中国文明史的研究。西方科学思想史研究则是另一重要的拓展领域，通过引入西方科学思想史的经典研究，探究西方科学从古希腊时期的自然哲学到近现代科学革命的演进历程，分析科学思想与西方文化、社会、宗教之间的复杂关系，为中外科学文化交流提供坚实的学术基础，促进不同文明间的相互理解与借鉴。

“科学史新视野丛书”主要出版西北大学科学史高等研究院同仁的学术成果，得到了西北大学重点学科建设基金的支持。编委会成员由西北大学科学史高等研究院的客座教授、杰出校友、资深在职教授组成，丛书执行编辑小组由袁敏（主任）、陈懿文、赵继伟、王昌、胡鹏、高洋等组成。

“科学史新视野丛书”的出版，既是对过去二十年学术探索的总结与升华，更是对未来科学史研究方向的引领与展望，我们将不断拓展科学史研究的边界，为构建具有中国特色、国际视野、时代内涵的科学史学科体系贡献自己的力量。

2026年恰逢西北大学科学史高等研究院成立十周年，同时也是科学技术史学科点建立四十周年，我们谨编纂这套丛书以志纪念，再启新篇。

曲安京

2026年4月8日

前 言

这是一本谈史学（科学史）研究方法论的书。

在我做学生的时候，我认识的老一辈科学史家与历史学家，对方法论的讨论大多都是很不以为然的。他们认为，那些功成名就，如大数学家吴文俊这样的人，不需要通过倡导新的方法论来增加自己的学术声望，只有那些不会做历史研究的、那些搞哲学的人，才会热衷于高谈阔论史学研究的方法论。很多资深的历史学家甚至认为，史学研究不需要什么方法论的指导，阅读前辈同行的文章，照猫画虎，学习模仿，就可以了。发现具体问题、动手实践，远比好高骛远、标新立异更安全、更受鼓励。尝试提出史学共同体并未认可的问题或方法，不仅是冒险的，而且大概率是行不通的。

老实讲，或许是受到这样的学术氛围的影响，我对于国内外科学哲学界有关编史学的研究成果知之甚少，也没有在这方面下过什么功夫。我没

有受过严格的史学专业训练，对于史学方法论的思考，基本上是结合我自己在科学史研究实践中遇到的困惑有感而发。相关文章并没有花费我太多的精力，大多是研究之暇，顺手记录的。不过，回首往事，大约在 40 岁之前，我就常常思考方法论的问题。这次整理这本书稿，竟然发现，过去的 20 多年中，就科学史研究方法论居然发表了 10 多篇文章。重新整理这些零零散散撰写发表的文字，我发现冥冥中它们之间竟有些一以贯之的系统性。

这本小书辑录的文章，大体上是围绕以下三个问题展开的，这些都算是我的小小的发现，由于这些发现涉及的问题是重要的，因此，值得在这里强调一下。

我的第一个发现是，就“范式”概念给出了一个可把握的定义。库恩在《科学革命的结构》中提出的范式（paradigm）概念，可能是历史上被学术界引用最广泛的概念之一。这个概念，常常被理解成方法论或类似的东西，如模式、信仰，因而变得有些模糊、不可捉摸，不同的学者在不同的语境下，会从不同的角度给出不同的解释，很难把握它的确切含义。我根据库恩的原文，结合我的学术实践，给出了一个确凿的刻画：一个学科的研究范式，等同于其学术共同体所确定的“问题域”（problem-field）。换句话说，凡是相应学科的学术共同体认可的“问题域”中的问题，都是合法的；否则，便是不合法的。所以说，范式等同于“问题域”。这是我的一个最核心的发现。

我的第二个发现是，人文学科与数学研究范式的改变方式与自然科学是完全不同的。史学研究范式的改变，会导致“问题域”的扩张。库恩提出范式概念时，他所讨论的对象是自然科学。他认为，科学的进步，是通过革命的方式完成的。因此，当科学革命发生时，科学研究范式的改变，将导致对旧的“问题域”的扬弃，重新构建新的“问题域”，新旧问题域的交集是空的，因此，库恩说，新旧范式是不可通约的。但是，人文学科（包括数学），它的历史发展，与科学的发展有着本质差别。人文学科（包括数学）通常不是以革命的方式提出新的研究范式，其范式的改变，是在旧的范式基础上的扩张，因此，当人文学科（包括数学）的研究范式发生改变的时候，旧的问题域中的问题仍然是合法的，新的范式，将导致“问题域”的扩张。

前两个发现看起来似乎是平凡的，其实不然。基于这两个发现，可以

在方法论上推出第三个有重要应用价值的发现:由于史学研究范式的改变,可以扩大史学研究的“问题域”,因此,当某个具体的史学学科因问题域枯竭而出现危机的时候,就可以考虑通过改变旧的研究范式,对“问题域”进行扩张,从而消解危机,以此重振该学科的研究。1970年代,中国数学史研究在吴文俊复原范式引领下走出低谷、再度繁荣,就是一个活生生的案例。

这就是我的三个小小的发现。从逻辑上看,它们是彼此递进且关联的:首先,范式等同于问题域;其次,史学范式的改变导致问题域的扩张;因此,通过改变史学研究范式,可以产生新的问题域,从而消除因问题域枯竭而产生的危机,重振学科繁荣。

接下来,一个很自然的问题就摆在我们面前:如何改变现有的史学研究范式从而扩大科学史的问题域呢?这是我自入道以来就常常思考的问题。通过具体的学术实践,我发现,至少有两条途径可以改变传统的史学研究范式。

第一条范式改变的路径。传统的史学研究范式的特征是“发现”,即发现历史上有什么,这个范式确定了史学研究的“基本问题域”,解决的是有什么(what)的问题。吴文俊先生倡导的“古证复原”的数学史研究范式,讨论的是古人所获取知识的生产方式,解决的是如何做(how)的问题,这个史学研究范式的改变,与最近数十年来在欧美流行的数学实践哲学(philosophy of mathematical practice)若合符节。从发现有什么(what),到复原如何做(how),沿着这条路径,我在2002年的国际数学家大会的邀请报告中提出了重构为什么(why)的科学史研究新范式。这条范式改变的路径,大体上面对的是相同的史料,只不过采用了不同的阐释方式,导致史学研究问题域的扩张。

第二条范式改变的路径。由于史学的研究对象是“史料”,因此,可以从“史料”概念的界定,改变史学的研究范式。20世纪之前的史学研究,基本上认定只有文字记载的东西,才算史料。现代考古学诞生后,文物与历史遗存,被纳入了史料的范畴,这是史学范式第一次大的改变。1950年代以来,所有可以被当作“材料”进行实验分析的历史遗存,都被接受为史料,由此催生了科技考古这门学科。通过对“史料”概念的扩充,极大地扩张了史学研究的“问题域”。国际史学界近年来逐渐流行的物质阐释学

(Material Hermeneutics), 采取的就是这条范式改变的路径。

以上两条史学研究范式改变的路径, 是我在过去数十年的科学史研究实践中摸索发现的。如果说我在科学史的领域多少算是有点成绩, 与上面谈到的方法论的具体实践是直接关联的。

我的早期研究, 基本上是遵循第一条路径完成的。我将吴文俊复原范式, 引入中国数理天文学的研究, 取得了不错的成果。在进入近现代数学史研究的领域时, 我意识到中国学者很难在现有范式下, 从事与国际数学史界相接轨的学术交流, 我提出的重构路线图的近现代数学史研究路径, 就是对为什么(why)范式的一种实践。这些结果, 与数学实践哲学遥相呼应。

最近 10 多年来, 我在中国科学史界倡导的数理考古与数字人文的研究, 遵循了第二条范式改变的路径, 即将历史上遗留下来的数据, 纳入史料的范畴, 通过对数据的分析整理与数学建模, 开展新的史学研究。也就是将史料的概念, 从传统史学的文本文献、现代考古的文物遗迹、科技考古的材料样本, 扩充到历史遗存中被忽略的“数据结构”, 采用数学手段, 进行数理考古的研究。数理考古的学理基础与目标愿景, 与物质阐释学倡导的新史学观高度吻合。

这本小书取名《科学史的边界》, 其意义就在于通过对史学研究范式的改变, 扩张史学研究的问题域, 以此探索并扩展史学研究的边界。这也是我们这套“科学史新视野”丛书的心愿吧。

这本小书中的所有文章, 基本上都是围绕着以上问题展开的, 这些文字似乎已经系统且完整地展现了我的这些小小的发现。我想, 我自己对于史学研究方法论的思考与讨论, 或可以到此为止。

曲安京

2025 年 10 月 25 日

目 录

CONTENT

丛书序 / i

前言 / v

一 常识的误解与边界的突破 / 001

突破边界：国际科学史研究范式改变的两种路径 / 003

故事与问题：学术研究的困境是怎样产生的 / 011

学术语言与科普语言 / 024

科学史的边界 / 027

二 史学范式改变与问题域的扩张 / 039

中国数学史研究范式的转换 / 041

中国数学史研究的两次运动 / 052

再谈中国数学史研究的两次运动 / 062

史学范式扩张与近现代数学史研究 / 072

三 数学实践哲学与中国数理天文学 / 115

数学实践哲学：《元嘉历》晷影表的复原 / 117

我们这个时代的领袖数学史家 / 131

二十世纪的中国历法史研究 / 140

“自序”与“后记”三则 / 157

四 数理考古视域下的中国文明 / 169

什么是数理考古 / 171

西夏三号陵结构的数理考古研究 / 178

数理考古与中国文明 / 185

数理考古的理论与方法 / 196

五 曲安京访谈录 / 217

曲安京访谈录 / 219

科学史的边界

一 常识的误解与边界的突破

突破边界： 国际科学史研究范式改变的两种路径

最近半个世纪以来，国际科学史界至少探索出两种有效的方式，对史学研究范式进行改变。其一，实践转向：对原有的史料集，引入新的阐释方式。其二，物质转向：通过对史料概念的修正，扩张史学研究的问题域。大体说来，数学实践哲学视域下的数学史研究与中国数学史研究的范式改变，采取的是第一种路径；物质阐释学（Material Hermeneutics）与数理考古，采取的是第二种路径。

从编史学的角度来看，本书希望表达的核心理念，可以概述如次：粗略地讲，范式等同于问题域，史学研究范式的改变，将导致问题域的扩张。当史学研究的某个分支学科因问题域的枯竭而濒临危机的时候，可以通过对本学科研究范式的改变，消解这个危机。^①

在过去的数十年间，国际科学史界兴起了两种新潮流，它们以不同的方式，改变了史学的研究范式：其一，在坚持传统史学之“史料”概念的前提下，通过改变对史料的阐释方式，将问题域从“有什么”，扩张到“如

^① 参见本书“故事与问题：学术研究的困境是怎样产生的”。

何做”“为什么”，这是数学实践哲学所倡导的数学史研究路径；^①其二，通过改变“史料”的定义，将原有的文本史料的范围，扩大到历史遗存的“物质”，这是物质阐释学所主张的科技史研究路径。^②

有意思的是，几乎与此同时，中国学者也不约而同地践行了这两种范式改变模式。本文将简单地勾勒国际科学史界这两股新的学术潮流（实践转向与物质转向）的缘起与目的，概述它们与笔者近 20 多年来一直倡导并身体力行的编史学实践的异同，以为本书的导读。

一、数学实践哲学与数学史范式的改变

数学实践哲学（Philosophy of Mathematical Practice）是 20 世纪后半叶兴起的数学哲学新范式，为数学史研究提供了一种可操作的、颠覆性的理论框架，对数学史与数学哲学的研究均产生了深刻的影响。这是一场由数学哲学家发起，数学史家广泛参与的新运动，在国际数学史界逐渐形成了一股方兴未艾的潮流。^③

数学实践哲学的核心是从“数学基础”转向“数学家的真实活动”，被称为 Science Studies 领域中的“实践转向”。^④传统数学哲学（1900～1970）聚焦集合论、算术基础与本体论，以形式化、逻辑化、非历史化为特征，基础主义的数学哲学忽略了真实数学活动的丰富性。数学哲学的实践转向的思想源头可追溯至拉卡托斯（Imre Lakatos, 1922～1974），他认为数学知识是动态的、历史的、可错的，而非永恒的真理体系。^⑤

2008 年，《*Philosophy of Mathematical Practice*》的出版，是一个标志性事件。^⑥2009 年，国际数学实践哲学协会（Association for the Philosophy of

① 参见本书“中国数学史研究范式的转换”。

② 参见本书“什么是数理考古”。

③ Giardino V. The practical turn in philosophy of mathematics: A portrait of a young discipline. *Phenomenology and Mind*, 2017, 12: 18-28; Carter J. Philosophy of mathematical practice—motivations, themes and prospects. *Philosophia Mathematica*, 2019, 27(1): 1-32.

④ Soler L, Zwart S, Lynch M, et al. *Science after the Practice Turn in the Philosophy, History, and Social Studies of Sciences*. London: Routledge, 2014.

⑤ Lakatos I. *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

⑥ Mancosu P. *Philosophy of Mathematical Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

Mathematical Practice) 成立, 其宗旨是: 打破基础主义壁垒, 建立面向真实数学活动的、历史化的、跨学科的哲学。数学实践哲学的核心目标为: ①对证明多样性、数学解释、可视化推理等实践议题予以关注; ②以数学史、认知科学、社会学的交叉视角, 还原数学作为人类集体活动的动态过程; ③推动数学哲学与数学史、数学教育的深度融合。^①

数学实践哲学主张: 脱离历史背景便无法完整地解读数学, 反对将数学看作一成不变的固有真理, 强调数学始终伴随着时代演变。一方面, 数学实践哲学以数学史料为证据, 梳理不同时期数学家的特点与创新, 从历史脉络中提炼哲学问题; 另一方面, 以哲学视角重审数学史, 挖掘历史事件背后的认知价值, 使数学史研究从“史实记录”(有什么)进化为“本质阐释”(如何做、为什么)。^②

数学实践哲学强调数学是人类主动探索的社会性学术实践, 重视非正式推演、学术交流、灵感猜想等传统数学哲学理论所忽略的内容。数学实践哲学试图打通哲学理论与数学历史、科研实践的壁垒, 拓宽数学哲学与数学史的研究边界, 通过历史与实践的双重视角, 重塑了我们对数学本质、发展与价值的理解, 为数学史研究提供了崭新的理论框架。^③

在数学实践哲学潮流兴起之前, 国际数学史界的主流范式, 与传统史学范式基本上是一致的, 专注于解决历史上“有什么”的问题。数学史家格雷(Jeremy Gray)曾经指出: 大致说来, 欧美近现代数学史的研究无外乎两类工作: 一类属于档案整理(archival), 强调新史料的发现; 另一类属于内容阐释(interpretation), 强调新观点的论述。两份最重要的数学史刊物, 《国际数学史杂志》(Historia Mathematica)和《精密科学史档案》(Archive for History of Exact Sciences, 格雷为现任主编之一), 所发表的论文, 基本上都是新材料和新解释的综合(a mixture of new text and new interpretation)。^④因此, 在数学实践哲学潮流兴起之前, 国际数学史界的

① 国际数学实践哲学学会官网: <https://www.philmathpractice.org/>.

② Ferreirós J, Gray J. The Architecture of Modern Mathematics: Essays in History and Philosophy. Oxford: Oxford University Press, 2006.

③ Corfield D. Towards a Philosophy of Real Mathematics. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

④ Gray J. History of modern mathematics in English in the 1940s, 50s, and 60s//Remmenrt V, Schneider M, Sorensen H. Historiography of Mathematics in the 19th and 20th Centuries. Gewerbestrasse: Birkhäuser, 2010: 175.

研究主流，仍然是尊崇传统史学的“发现”范式。

从数学史研究的角度来看，数学实践哲学为数学史研究范式的改变提供了坚实的理论基础，极大地扩充了数学史研究的问题域：传统史学的研究范式，专注于发现历史上有什么数学，数学实践哲学视域下的数学史研究，则更加关注于复原或重构历史上的数学知识是如何产生的、为什么产生的。

数学实践哲学的编史学思想，突破了传统史学仅仅专注于“有什么”的藩篱，允许并倡导研究历史上的数学知识的生产方式，以及古人在数学实践中对这些知识的理解方式，这就从基于坚实的文本史料的考据与分析，“发现”历史上“有什么数学”，扩展到了复原古人的数学知识是“如何”生产出来的，以及重构“为什么”以这样的方式生产这样的数学的历史背景。

数学实践哲学视域下的数学史研究范式，在很大程度上，与吴文俊倡导的“古证复原”和笔者提出的“为什么数学”的范式是吻合的。^①中国数学史界与欧美数学史界，几乎在同一时段，通过这样的方式改变了数学史研究的问题域，实现了对数学史研究边界的突破。^②

不过，需要指出的是，这种史学研究范式的改变，没有从根本上触及对“史料”概念的修正，其实质在于对原有史料集的阐释方式产生了颠覆性的改变。虽然数学实践哲学视域下的数学史研究，对历史上数学知识的生产过程中遗留下来的数据、图像等材料给予了更多的重视，但本质上，这些材料被当作文本史料的一部分，“史料”概念并未发生根本性的改变。^③数学实践哲学的核心目的，是利用这些材料，更好地揭示和理解数学知识的生产过程、背景、动机，将传统史学发现“有什么数学”，转化为“如何做数学”和“为什么数学”。^④

① 参见本书“史学范式扩张与近现代数学史研究”。

② 本书文章中所描述的中国数学史研究范式改变的背景与愿景，以及实现的方式，都与国际上流行的数学实践哲学视域下的数学史研究范式是完全吻合的。

③ 在一些数学实践的历史考察中，也会涉及物质性的要素，比如古人用图像、数表、算筹、算盘、纸笔或计算器等进行数学研究而造成的差异，对这些物质工具及其操作的关注提供了解释数学知识生产的一种方式。不过，数学实践哲学的主要目标，并非通过改变“史料”的定义来扩大史学研究的问题域。

④ 参见本书“数学实践哲学：《元嘉历》晷影表的复原”。

这是国际科学史界兴起的史学研究范式改变的第一种路径：在原有史料集的基础上，通过引入新的阐释方式，扩张史学研究的问题域。

二、物质阐释学与数理考古

史学研究的对象是“史料”，通过对“史料”概念的修正，可以扩张史学研究的问题域，这是史学研究范式改变的第二种路径。

传统史学的“史料”，大体上是指传世或出土文献，是历史遗留下来的文本记录。现代考古学首先将“史料”的概念从文本扩充到了历史遗存的形制，科技考古与数理考古，进一步将历史遗存的材料或数据纳入“史料”的范畴，不断扩大史学研究的问题域。^①从本质上讲，将史料的概念，从文本扩充到历史遗存的形制、材料、数据，可以统称为从文本（documents），扩充到了物质（materials）。近年来国际科技史界兴起的物质阐释学，正是通过这种方式改变史学研究的“问题域”。^②

物质阐释学是由美国技术哲学家和后现象学家唐·伊德（Don Ihde, 1934~2024）在 20 世纪 90 年代提出的一种编史学理论，这一理论改变了传统史学的研究逻辑与叙事方式，是阐释学的“物质转向”，已成为当代科学史领域的主流之一。^③

长久以来，传统的阐释学与科学史研究始终秉持文本中心主义，将历史遗存的文献典籍与书写记录视作唯一可信的研究史料，学术研究局限于阐释科学理论、学术思想、流派传承，偏重观念梳理、轻视实践活动，割裂了知识与物质实践的内在联系。^④

唐·伊德指出，传统阐释学的学术弊端在于过度依附语言文本，提出阐释活动并非局限于文本释读，各类物质载体同样具备可供阐释分析的历史价值。他主张人类一切科学认知活动都依靠物质媒介完成，自然科学研究本身就是一种物质性的阐释行为，从理论层面确立了物质在阐释学体系

① 参见本书“数理考古的理论与方法”。

② 唐·伊德（Don Ihde）. 物质阐释学：反转语言转向. 张进、王红丽，译. 北京：知识产权出版社，2023.

③ Ihde D. Expanding Hermeneutics: Visualism in Science. Evanston: Northwestern University Press, 1999; 唐·伊德. 扩展阐释学. 陈凡，译. 沈阳：东北大学出版社，2018.

④ Ihde D. Material Hermeneutics: Reversing the Linguistic Turn. London: Routledge, 2021.

中的核心地位。

物质阐释学最核心的贡献是对史料概念进行了全面扩充。传统史学仅认可文字资料为研究史料，而物质阐释学打破了这一学术桎梏，将历史遗迹、实验与生产器物、工艺遗存等物质资料纳入核心史料范畴，实现文本史料与物质史料并行研究的全新模式。这种史料概念的扩张，为科学史研究带来了新的机遇。^①

传统史学通过对书写的历史文献（writing materials）的考据分析，进行历史叙事；物质阐释学则在传统史料概念的基础上，通过采用技术手段，将有形的历史遗存（physical materials）转化为“可读”的文本史料。

物质阐释学从多个维度冲击了传统史学的研究体系：颠覆了文本至上的传统史料观，打破文献独尊的研究定式；颠覆了重思想轻实践的研究取向，扭转了科学史单一的观念史叙事；颠覆了人文与科学相互割裂的学术框架，认为科学实践同样具备阐释学特征。物质阐释学采用文献考证与物质分析互证的研究方式，依托物质遗存还原历史语境，客观剖析科学思想产生的现实条件，有效弥补了传统史学的研究短板。

物质阐释学旨在“让事物说话”，将考古发掘的物质遗存通过技术手段转化为可读的“文本”，以此揭示或提供一种叙事情境，还原事物的生命轨迹。数理考古的主要目的，就是以历史遗存的考古数据为史料，通过数学建模的手段，让古人刻意设计的文物或遗迹，转化为可以“阅读的文本”，从而发掘一段缺乏文本支撑的、隐秘的历史故事。这与物质阐释学的理念高度吻合。

考古发掘的物质遗存，可以划分为“设计的”与“非设计的”。通过科技的手段，如碳 14 测年与 DNA 测序，对大量的“非设计的”物质遗存开展历史研究，符合实证主义的科学原则，因而得到了历史考古与科学界的广泛认可。

古人有意识的表达方式，往往体现在“设计的”历史遗存中。在不同文明的国家数字化治理体系中，空间标准与时间标准的制定与应用，都是君权神授的一种象征，许多设计方案，因神圣隐秘而导致失传。古人在万

^① 薛凤（Dagmar Schäfer）、柯安哲（Angela N. H. Creager），物质、物质性与历史书写：科学史的新机遇。吴秀杰、王蓉，译。上海：上海人民出版社，2025。

物皆数理念下构建的理性世界里，这些数字化的制度性设计，大多是基于某些数学与天文的理念设计出来的，如礼制建筑、国家礼器等，根据历史遗存的数据，通过数学建模的手段，对这些“设计出来的”物质遗存的设计蓝图的复原，按照物质阐释学的方式进行的研究，就是我们所倡导的数理考古的方法。

1982年，伦福儒（Colin Renfrew, 1937~2024）在剑桥大学的就职演讲的标题是 *Towards an Archaeology of Mind*（走向认知考古学），他提出，新考古学，应该尝试利用考古材料，通过数与测量的观念，让人们能够看到古人是如何思考问题的。以埃及金字塔为例，它们显然具有象征意义，是非常有思想的产物，展现出严密的思维过程和目的性。^①富商麦克唐纳（Dr. D.M. McDonald）认为剑桥大学有人研究他感兴趣的领域，比如古埃及的度量体系，于是决定捐建一个研究所，这就是伦福儒为创始所长的麦克唐纳考古研究所。^②伦福儒与麦克唐纳考古研究所最初的愿景，就是通过复原古代礼制建筑（器物）的设计蓝图，找到当时的度量衡标准，这一点与数理考古的目的是完全一致的。^③

考古学是以物质遗存为史料的科学。宾福德（Lewis Binford, 1931~2011）倡导的过程考古学（*Processual Archaeology*），主张运用科技手段对考古遗存进行客观的、可检验的实证研究，以此解释文化变迁，探寻社会演化的规律。过程考古学注重解释（*explain*），采取的是实证主义历史观。霍德（Ian Hodder）与蒂利（Christopher Tilley, 1955~2024）倡导的后过程考古学（又称为阐释考古学，*Interpretative Archaeology*）更关注阐释（*interpret*）。阐释考古学认为，物质遗存不仅仅是古人活动的遗迹，而且是古人的表达方式。^④运用数理考古的手段，通过物质遗存的数据，复原古人的设计蓝图，以此阐释和发掘古人试图通过这些“设计的”物质遗存所表达的理念或制度，可以更有效地达到考古学“透物见人”的目的。^⑤

这是国际科学史界兴起的史学研究范式改变的第二种路径：通过改变“史料”概念的定义，扩张史学研究的问题域。

① 转引自 <https://mp.weixin.qq.com/s/XaXj4eIEiPuHyMKB2oHeXA>。

② 参见本书“数理考古的理论与方法”。

③ 陈胜前. 走向阐释的考古学. 文物, 2025(3): 45-54.

④ 参见本书“西夏三号陵结构的数理考古研究”与“数理考古的理论与方法”。

结 论

历史的发展充满了巧合。笔者近 20 多年坚持倡导：通过史学范式的改变，扩大科学史研究的问题域，以此推动中国科学史研究的繁荣发展。这一主张与实践，与国际科学史界兴起的两种潮流（实践转向与物质转向）几乎同时发生。

以吴文俊“古证复原”范式为代表的中国数学史研究范式的改变，与国际数学史界在数学实践哲学视域下开展的数学史研究范式的改变，其愿景本质上是一致的：将史学研究的问题域，从“有什么数学”，扩张到“如何做数学”“为什么数学”。从发现认证历史上“有什么数学”，转化为复原或重构历史上的数学知识的生产方式、过程、背景、动因。从而产生了史学研究范式改变的第一种路径。

现代考古学、科技考古、数理考古，依次将“史料”概念，从文本扩张到历史遗存的形制、材料、数据，这些统归在一起，可以看作将传统的史料概念，从“文本”扩充到了“物质”。物质阐释学的目的，就是“透物见人”“让事物说话”，通过技术手段，把历史遗存的物质，转化为“可读”的文本史料。笔者近年来倡导的“数理考古”，就是将历史上刻意设计的物质遗存的数据作为史料，利用数学建模的技术手段，通过对其设计蓝图的复原，结合相应的文本史料，阐释一段隐秘的、缺乏翔实文献支撑的历史故事。这一主张，与物质阐释学的理念不谋而合。由此产生了史学研究范式改变的第二种路径。

是为本书导读。