• 科学技术史学科发展十人谈（二）•

编者按：

本刊 2026 年第四期刊发了专题“科学技术史学科发展十人谈”，在学界引起了广泛关注。有很多科技史界的资深学者认为学科发展是一个值得更多探讨的大问题，因而建议编辑部再组织一次类似的研讨，进一步延伸对科技史学科发展问题的研究。为此，编辑部经研究决定邀请另外十位科技史领域的专家学者，于 2026 年 6 月 13 日通过线上会议的方式举行了第二次“科学技术史学科发展十人谈”专题研讨。十位科学史家结合国内和国际本学科的发展趋势，从不同角度探索如何来构建根植中国、同时面向世界的中国科学技术史学科的自主知识体系，为更深入理解中国乃至人类传统和现代科技文明的内涵做出应有的贡献。期待科技史学科发展问题得到学界更多更深入的探究。

（专题策划：万辅彬、王大明）

消解危机：国际科学史界的“实践转向”与“物质转向”

Resolving the Crisis: The “Practice Turn” and “Material Turn” in the International History of Science Community

曲安京 /QU Anjing

（西北大学科学史高等研究院、陕西省文化遗产数字人文重点实验室，陕西西安，710127）
(Institute for Advanced Study in History of Science; Shaanxi Provincial Key Laboratory of Cultural Heritage and Digital Humanities, Northwest University, Xi’an, Shaanxi, 710127)

中图分类号：N09; C532　DOI: 10.15994/j.1000–0763.2026.12.001　CSTR: 32281.14.jdn.2026.12.001

任何一个成熟的学科对其研究范式的坚守都是相当顽固的，只有在其面临危机的时候才有可能考虑改变。学科建设的核心目的，就是通过不断扩张并巩固本学科的“问题域”，繁荣或复兴本学科的学术研究。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，可以通过对其研究范式的改变，消解这个危机。

在过去的数十年间，国际科学史界兴起了两种新潮流：实践转向（practice turn）与物质转向（material turn），以不同的方式，改变了史学的研究范式。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种消解学科危机的学术潮流的缘起与目的，概述它们与笔者 20 多年来一直倡导并身体力行的编史学实践的异同。[1]

一、数学史研究的“实践转向”

收稿日期：2026 年 6 月 15 日
作者简介：曲安京（1962–）男，山东牟平人，西北大学科学史高等研究院教授，陕西省文化遗产数字人文重点实验室教授，研究方向为精密科学史与数理考古。Email: qaj@nwu.edu.cn

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，在国际数学史界形成了一股方兴未艾的新潮流。

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”，被认为是数学编史学的“实践转向”。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，常常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，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。

2009年，国际数学实践哲学协会（Association for the Philosophy of Mathematical Practice）成立，其核心目标为：（1）对证明多样性、可视化推理等实践议题予以关注；（2）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。

数学实践哲学重视非正式推演、学术交流、灵感猜想等传统数学哲学理论所忽略的内容，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）。

数学史家格瑞（Jeremy Gray）曾经指出：大致说来，欧美近现代数学史研究无外乎两类工作：一类属于档案整理，强调新史料的发现；另一类属于内容阐释，强调新观点的论述。学术刊物上的数学史论文，基本上都是新材料和新解释的综合（a mixture of new text and new interpretation）。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。

数学实践哲学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，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。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。

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。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表、图像、仪器（算盘等）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。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、方式、背景、动因，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”。

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，这就是科学史研究的“实践转向”。

二、科学史研究的“物质转向”

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。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，扩充到了物质。近年来国际科学史界兴起的物质文化与美国技

术哲学家唐·伊德提出的物质阐释学（Material Hermeneutics），正是通过这种方式在改变史学研究的“问题域”。

长久以来，传统的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文字档案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。

物质文化最核心的贡献是对“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，而物质文化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。

传统史学通过对书写的历史文献的考据分析，进行历史叙事；物质文化与物质阐释学则在传统史料概念的基础上，通过采用不同的技术手段，将有形的历史遗存（physical materials）转化为“可以阅读的”文本史料。

物质文化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，认为科学实践同样具备阐释学特征，扭转了科学史单一的观念史叙事。物质文化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，有效弥补了传统史学的研究短板。

物质文化学者认为，物质具有的“物质性”（materiality），因此，“事物有话说”，物质阐释学则强调“让事物说话”，其共同目的，都是将考古发掘的物质遗存通过技术手段转化为“可以阅读的文本”，以此揭示或提供一种叙事情境，还原事物的生命轨迹。

笔者近年来倡导的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字史料支撑的、隐秘的历史故事。这与“物质转向”的学术潮流高度吻合。

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，科技考古得到了历史考古与科学界的广泛接受。

而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。在万物皆数理念下构建的古人的理性世界里，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，如礼制建筑与国家礼器等，根据历史遗存的数据，通过数学建模的手段，对这些“设计的”物质遗存的设计蓝图的复原，就是我们所倡导的数理考古的方法。

考古学是以物质遗存为史料的科学。宾福德（Lewis Binford）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，采取的是实证主义历史观。霍德（Ian Hodder）与蒂利（Christopher Tilley）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”。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，可以更有效地达到后过程考古学“透物见人”的目的。

传统史学依赖的史料，就是历史文献（文字）。由于文字本身具备解释力，因此，可以成为历史研究的对象。通常来说，非文字的历史遗存，并不具备历史解释力，所以，欲使之成为可以依据的史料，就需要采用一定的技术手段。所以说，物质转向的本质，有两点：

其一，将史料的概念，从文本（文字），扩张到历史遗存（物质）；其二，采用一定的技

术手段，让历史遗存说话。

无论是物质文化、过程考古学、阐释考古学，其本质都是需要采用一定的技术手段，让历史遗存说话，使之成为具有历史解释力的“史料”。

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，这就是科学史研究的“物质转向”。

三、2026年爱丁堡欧美科学史大会所反映的学术潮流

2026年7月12–16日，在苏格兰的爱丁堡大学召开了欧洲科学史学会与美国科学史学会联合学术年会。大约2000位来自世界各地的科学史家参加了此次大会。本次会议的学术报告，在很大程度上反映了当今国际科学史界的学术潮流。

2026年欧洲科学史学会与美国科学史学会联合年会的学术活动为期四天，白天划分为4个单元，每个单元90分钟，举行不同专题的分会场报告或圆桌论坛。大会报告全部安排在晚间。第一日（13日）晚，开幕式全体大会；第二日（14日）晚，美国科学史学会学会奖颁奖仪式和萨顿奖获奖者演讲，与此同时，欧洲科学史学会候任主席就职演说；第三日（15日）晚，美国科学史学会杰出讲座，欧洲科学史学会纽恩施万德奖（Neuenschwander prize）获奖者演讲。

绝大部分的分会场报告或圆桌论坛，在爱丁堡国际会议中心（Edinburgh International Conference Centre, EICC）与爱丁堡未来学院（Edinburgh Futures Institute, EFI）举行，其中EICC承办了398场，EFI承办了123场，合计521场，见表1。另外还有为数不多的分会场报告或圆桌论坛，被安排在苏格兰国家博物馆等处举办。

在会议程序册中，记录了每个分会场的主题与内容提要，通过对这些分会场的内容提要的统计分析，可以看出国际科学史界之实践转向与物质转向的潮流。

在EICC与EFI举办的分会场中，共有77场提到了数学实践（mathematical practice），占所有场次的15%；共有317场出现了科学实践（scientific practice），占所有场次的61%。有部分场次的内容提要中同时出现了上述两个主题词，去掉重复，共有379场出现了主题词实践（practice），占所有场次的73%！

我们用主题词material（物质）与materiality（物质性）对EICC与EFI举办的分会场的内容提要进行检索，两者的结果是一致的，说明分会场与圆桌论坛之内容提要中提到的“物质”与“物质性”，代表了这些分会场中的科学史研究的对象，就是物质转向所依赖的非文本史料：material（物质）。由表1可知，在EICC与EFI举办的分会场报告或圆桌论坛中，共有277场的内容提要出现了物质与物质性，占所有场次的53%！

爱丁堡大学举办的欧洲科学史学会与美国科学史学会的联合年会，汇聚了当代最活跃的欧美科学史家和部分亚洲科学史家，从分会场与圆桌论坛之主题词的提取分析可以看出，实践转向与物质转向在本次年会的占比分别达到了73%与53%，这个数据确凿地证实了这样的事实：

实践转向与物质转向，已经成为当下国际

表1 2026年爱丁堡科学史大会的主题词统计

主题词	EICC	EFI	合计	占比
Mathematical practice	59	18	77	15%
Scientific practice	234	83	317	61%
Practice（实践）	279	100	379	73%
Material（物质）	199	78	277	53%
分会场数	398	123	521	

科学史界学术潮流的特征之一。

结　论

历史的发展充满了巧合。笔者20多年来坚持提倡：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“实践转向”与“物质转向”潮流几乎同时发生。

以吴文俊倡导的“古证复原”和笔者提出的“为什么数学”为代表的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，本质上是一致的：将史学研究的问题域，从“有什么”，扩张到“如何做”和“为什么”。从发现认证历史上有什么样的数学知识，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。从而实现了史学研究范式改变的第一种路径：实践转向。

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”。物质文化与考古学研究的目的，就是“透物见人”“让事物说话”。其本质是通过某种技术手段，把历史遗存的物质，转化为“可以阅读的”文本史料，以此达到“让事物说话”的目的。薛凤与柯安哲主张的物质文化，是采用数字人文的技术手段，揭示物质遗存的“物质性”，让“事物有话说”成为“可以阅读的”史料；唐·伊德主张的物质阐释学则是利用“影像技术”等现代科技手段，通过对历史遗存的物理透视，“让事物说话”。

笔者近年来倡导的“数理考古”，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。这个目的，与物质文化和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：物质转向。

简而言之，“实践转向”，是对原有的史料集，引入新的阐释方式。“物质转向”，是通过对史料概念的修正，扩张史学研究的问题域。

“实践转向”的本质，是通过改变史料的阐释方式，将史学研究的问题域，从“有什么”，扩张到“如何做、为什么”。从传统的“史实认证”，转化为对历史上科学知识的生产过程、方式、背景、动因的探讨。

“物质转向”的本质，是将史学研究的对象——史料，从“文本”扩张到“物质”，通过采用“不同的”技术手段，将历史遗存的“物质”转化为“可以阅读的”史料，从而达到“让事物说话”的目的。

［参 考 文 献］

[1] 曲安京. 科学史的边界 [M]. 北京：科学出版社，2026.

［责任编辑　王大明　柯遵科］