

挑战与机遇：科学史研究的碎片化与知识的整合重构

Challenges and Opportunities:

Fragmentation in the Study of Scientific History and the Reintegration of Knowledge

冯立昇 / FENG Lisheng

(内蒙古师范大学科学技术史研究院, 内蒙古呼和浩特, 010020; 清华大学科学技术史暨古文献研究所, 北京, 100084)
(Institute for the History of Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot, Inner Mongolia, 010020;
Institute for History of Science and Technology & Ancient Texts, Tsinghua University, Beijing, 100084)
中图分类号: N09; C532 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2026.04.009 CSTR: 32281.14.jdn.2026.04.009

近年来,随着科学史学研究领域不断开拓,研究的问题和对象日趋多样化,各类微观研究成果不断涌现,促进了学科的发展与繁荣。但碎片化问题也随之而来,引起许多学者的关注和担忧。目前学界对此问题还未形成共识,也有学者认为担忧科学史的“碎片化”是多余的。因此,有必要对科学史的“碎片化”问题作进一步的探讨,进而推进关涉学科发展方向问题的讨论。

一、关于科学史研究的碎片化

关于科学史研究的“碎片化”问题,国际科学史界开始关注是在本世纪之初。2004年,剑桥大学科学史与科学哲学系教授詹姆斯·西科德(James A. Secord)在国际著名科学史杂志《爱西斯》上发表了论文“知识在流转”(Knowledge in Transit),首次明确提出了科学史研究的“碎片化”问题。

西科德在文章开篇就指出:“哪些重大问题与宏大叙事能为科学史赋予连贯性?自20世纪70年代末以来,这一领域因强调实践、引入性别研究与知识社会学视角,以及成为其研究对象的实践者和文化研究的扩展,而发生了转变。

然而,尽管这些发展早该出现并且益处显著,却伴随着研究的碎片化(fragmentation)与方向的迷失。”^[1]

对世界科学史研究来说,长期占主导地位的是线性的“科学进步说”,以及欧洲中心论的宏大叙事。科学往往被预设为西方科学精英的原创“知识”,古希腊是其思想源头。近代科学产生于16、17世纪的欧洲,然后通过殖民扩张等途径传播到了世界各地。1962年,库恩在其经典著作《科学革命的结构》(1970年第2版)中提出了科学革命意义下的“范式”(paradigm)和“科学共同体”(scientific community)等概念,改变以往关于科学的线性进步叙事方式,不单关注科学史叙事中的16、17世纪的大规模的科学革命,而更关注的是科学发展中规模较小的一系列革命。他提供了对西方和东方科学史研究都适合的新的理论框架,范式、科学共同体等概念对西方和东方的科学实践都有可取之处,因此在世界范围产生了广泛的影响。科学共同体遵循的主导“范式”形成越来越多具有解释力的范例,就形成“常规”科学。当主导“范式”不能解释的“异例”越来越多,打破旧“范式”建立新“范式”,引发“范式”的转移,就发生了科学“革命”。

收稿日期: 2025年10月18日

作者简介: 冯立昇(1962-)男,山西浑源人,内蒙古师范大学科学技术史研究院教授、清华大学科学技术史暨古文献研究所教授,研究方向为数学史、技术史、传统工艺及非物质文化遗产。Email: fls@mail.tsinghua.edu.cn

在近代科学史的宏大叙事框架中，“科学革命”是解释科学变革与重大变迁的核心概念。但科学革命的理论也有其局限性，它突出了科学发展非连贯性的一面，无法说明科学史上大量的渐进式的改进与演变。这一理论也受到了挑战，近年来的一些科学史的研究已不再将科学革命作为宏大叙事的主线。但库恩的理论及其关于科学实践论述，极具启发性，他认为“范式”是由科学共同体成员所共有的信念、价值、技术等等构成的整体，同时它还指谓着整体的一种元素，即具体的谜题解答。^[2]即常规的科学实践活动是解答谜题，而这些谜题实际上是由范式所规定的。后来形成的许多新的科学思想学派，都或多或少受到了库恩的影响。70年代末到80年代，科学知识社会学等新的研究视角与思想方法在西方科学史研究中被采用，逐渐解构了西方科学与科学家的“宏大叙事”及其叙事中的欧洲中心论。

科学史研究的转向，带来了多元化的丰硕成果，也引发了“碎片化”的问题。其主要表现在以下几个方面：

首先是研究对象的零散化和琐碎化，在今天的科学史研究中，关注的问题发生了变化。过去学者们重视科学历史的宏大叙事，重点关注的是大问题、连续性和融贯性，以及重要科技人物、重大历史事件。但现在更多关注普通小人物的科技活动与实践经验、行为乃至日常生活中涉及的科技内容，相关社会活动、性别、身体等都成为研究的对象。以往被认为不重要的人物、事件、问题，均进入了研究者的视野。其次是研究方向的越来越狭窄。研究者若只关心自己的小领域，对相近领域同行研究不太关心，难以形成对科技史的整体与通贯认知。缺乏对通史的了解和研究，缺少跨领域、跨学科研究。第三，研究成果分散，不成体系，缺乏系统性和整体性的阐述与分析。

此外，对科学知识的核心内容缺乏深入理解，难以开展深入的知识内史研究，导致科学史的研究导向文化史，越来越没有科学的内容。

科学史研究的“碎片化”，与学科的发展趋势有很大关系。科学史学科本身在不断细化

和分化，也是导致科学史的研究对象的碎片化的原因之一。史学学科的研究对象主要是历史资料，其本身就是一些碎片，随着学科的分支越来越细致，研究范围越来越广泛，需要从不同维度开展研究。而从社会学、人类学和文化学等不同视角下的微观研究，形成了科学史研究日趋多样化的趋势，也强化了其碎片化趋向。

二、碎片化带来的问题与挑战

科学史研究的“碎片化”，可能导致研究选题越来越细小化和零散化，缺乏宏观视野和整体观照，以及理论意义的阐释。

近年来新出史料、档案资料不断被披露，加之数字化和网络化，获得资料相对容易，选题也变得更加多样化，研究内容也趋向多元化。进行选题和开展研究，过去研究者一般是有整体目标和问题意识的。是解决历史存疑的问题，还是自身学科的问题，都是比较明确的。而现在，研究内容逐渐分散化，研究目标不够明确，导致有深度和广度的理论分析成果明显减少。

学科越来越细致导致方向窄化，出现选题涉及的领域非常窄小，研究方法相对单一，理论概括不足。以往国内的科学史研究，我们是以马克思主义历史唯物主义和辩证唯物主义为理论基础，从宏观层面把握研究方向，在理论指导下进行微观研究。但目前这种局面已被多元化方法打破，多元化有积极意义，有助于丰富科学史的内涵和推进科学史的研究。但研究碎片化则对学科发展没有益处，其负面影响比较明显，它可能导致研究者将主要精力耗费在大量与历史发展大方向无关的琐碎细节上，从而丧失对科学发展宏大叙事的兴趣和整体把握历史趋势的能力。也使整个学科发展面临挑战。

此外，将文化学、社会史以及人类学等研究方法引进，非常必要，但处理不当，也可能对碎片化起推波助澜的作用。例如，地方性知识具有很好的解释力，已成为科学史学者广泛应用的重要方法，对丰富科学史的研究起了重要作用。但对这一概念不加限制的泛化，也导

致了“地方特殊性”趋势增强,这不仅与在更大范围的“走向全球史与比较史”的趋势相背离,也难以解释现代科学的普遍化与国际化趋势。正如西科德所指出的;“结果是,我们积累了大量丰富的研究,但其总和却莫名小于各部分之和。”^[1]

超越碎片化,需要处理好整体和局部之间的关系,以及宏观与微观的关系。过去的方式主要是通过整体来引导局部,宏观研究引导微观研究,而目前是微观研究和局部研究逐渐占据主导地位。微观与局部研究细化和强化后,造成与综合与整体研究的不平衡,导致碎片化,使一些科学史学科方向发展失衡,对学科发展产生了不利影响。

目前不同学科也存在竞争与合作关系,在学科交叉与合作过程中科学史能否占据一个有利的位置,也是需要认真考虑的问题。科学史学科如何避免在碎片化中被淹没,丧失学科独立性,这也是学科需要应对的挑战。史学的传统是贯通古今,需要从整体上把握历史的兴衰与变迁,并且发挥其现实功能。司马迁以“究天人之际,通古今之变”概括了历史学家的使命。这也是中国老一辈科学史家的学术追求与使命担当。能否提出和解决学界和社会关心的重大历史与现实问题,对科学史学科的发展至关重要。在这方面,宏观研究有着不可替代的作用。

三、新的机遇:知识的整合与重构

我们同时也要看到,微观史学的兴起,科学史的多元化,极大地丰富科学史研究的内容。它有效融合了科学哲学、社会学、文化学和人类学方法,提供了一种由小到大、自下而上、由特殊到一般的研究视角,因而有很强的生命力。在多元化过程中,史料的范围得到了极大的扩充,也有效拓展了科学史的边界,给学科发展带来了新的机遇。我们需要重新考虑整体和局部的关系,探讨如何在多元化中实现宏观研究的创新。需要提出新的理论、方法,转换研究视角,形成新的研究范式。通过重新认识

和梳理科学知识的创造与传播过程,进行科学史知识的整合与重构。

过去我们主要关心科学家在科学实践方面的成果,现在还应关注民众如何理解和认识科学。现代科学也从小科学向大科学转变,过去少数科学精英与大科学家负责引导整个科学发展,现在是众多研究人员的团队在发挥主要作用,由众多中小科学家支撑科学发展,知识的产生、科学的创造机制发生了变化。但在一些科学研究领域(如基础数学),自由探索的小科学研究仍然占据主导地位。科学史的研究在关注大科学发展的同时,也需要关注小科学研究的发展问题。

我们在研究科学史时,不能放弃对科学知识本身的产生和发展进行探求,如果科学史研究中没有了科学内容,与一般的历史研究又有何区别?最后学科的独立性也会丧失。因此,我们需要加强有科学内涵的科学史研究。最近几年这方面的研究被忽视了,现在的科学史研究需要向科学回归,要提倡科学史家与科学家合作开展专史的研究。另外,还应鼓励受过科学专业训练的学生,从事科学知识内史和近现代科学史的深入研究。

人类已经进入数字时代和人工智能时代,处理大数据的时代,科学史学科发展面临新的机遇与诸多挑战。当前人工智能正在重塑科学研究与科学教育的范式,科学史研究同样也在经历深刻的变化。生成式人工智能能够快速概括与整合海量研究成果,借助数字技术和人工智能技术,可以更好地处理和分析史料,通过建立不同知识的关联模型,可以发现新的史料与历史事件的联系,进行高效的研究。当然,AI生成的内容只有建立在准确可靠的基础上,才能实现正向有效的知识输出,否则会造成内容的失真,也会造成负面影响。科技史家必须考虑如何在数字时代进行知识整合的问题,需要探索人机协同高效处理巨量史料信息的方法,也要研究提高数据准确性与知识可靠性的方法。如果此项工作做得好,学科交叉也变得更加容易,有助于克服科学史的碎片化问题和实现知识体系的重构。

近年来，随着全球史的影响日益扩大，科学史研究也开始了“全球转向”，宏观视角的科学史研究再次受到重视。强调把科学置于全球视野之中，更加关注不同文化之间的知识交换与互动过程，不再将科学知识的流通视为从西方到非西方世界的单向传输。西科德的“知识在流动”可视为科学史“全球转向”的重要开端，之后的研究不断取得进展。此外，知识史的兴起也为科学史的宏观研究注入了活力。科学史家已将科学与知识的历史共同纳入研究的范围，从更宏大的视野认识科学与知识的历史演化。

例如，德国科学史家雷恩（Jürgen Renn）所著《人类知识演化史：重思人类世之科学》（*The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*），是一部以人类世和全球史为视角，系统阐释科学与知识历史的力作。2020年由美国普林斯顿大学出版社出版了其英文版后，很快被翻译成法文、德文、意大利文，2023年中译本出版。该书以一种宏阔的叙事方式讲述了从知识的起源到人类世的发展过程和演变机制，将宏观阐释与微观分析结合起来，为科学史、知识史和科学哲学提供了新的方法和理论框架。雷恩强调：“我们不应该满足于解构传统叙事；我们应该超越孤立的个案研究；我们需要与科学家建立起新的联盟；我们应该寻求新的方法论，容纳更多的比较性和系统性观点。”^[3]

此外，在宏观和微观之间还有许多中间的中观地带，除了综合研究，还有断代和学科史研究。而医学史、数学史、天文学史等学科史领域，都有开展综合研究和宏观研究的传统。

又如比较科学史研究，也是介于宏观与微观之间，开展不同地域和文化区域的比较研究，在理论上要考虑不同文化的联系与差异，有助于全面理解和认识不同文化和民族的科学贡献。中国科技史和东亚科学史目前成为国际科学史界关注的热门领域，学者们已引入全球史等新视角开展研究工作，做了大量的案例研究与比较研究。引入全球史、知识史观念和框架后，可以将宏观研究与微观研究结合起来，体现科学史的整体观，对中国科学史研究也将起到有益的促进作用。

科学史作为一门边缘学科，它与许多学科交叉，特别与STS和科学哲学关系十分密切。STS在的研究方法上本身就具有整体性和综合性，无疑也有助于克服碎片化。因此，我们应大力提倡在科学史研究中采用STS的理论与方法。

总之，如果我们做好科学史的知识整合与重构工作，形成解释力强的理论体系与框架，并借助数字技术和人工智能技术，转变研究模式，处理好宏观与微观的关系，完全有可能超越碎片化，进而推动科学史研究走向繁荣。

[参考文献]

- [1] Secord, J. A. 'Knowledge in Transit' [J]. *Isis*, 2004, 95(4): 654-672.
- [2] Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions (2nd ed)* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1970, 175-176.
- [3] 于尔根·雷恩. 人类知识演化史 [M]. 朱丹琼译, 北京: 九州出版社, 2023, XV.

[责任编辑 王大明 柯遵科]