

# 西方科学史界为何重提“物质性”

■ 严弼宸

《物质、物质性与历史书写：科学史的新机遇》(以下简称《物质性》)一书是两位知名科学史家柯安哲和薛凤2023年在浙江大学为“梁启超纪念讲座”所授8次课程的讲稿合集。按照设计者浙江大学教授刘东的想法,这门课程要从国际科学史的宏观视角,回应百年前中国“科玄论战”中未能解决的问题。

对于中国读者而言,科学史恐怕算是一门陌生的陌生学问。早在1908年,鲁迅先生就发表了《科学史教篇》,提纲挈领地勾勒了古希腊至18世纪后期欧洲科学发展的历程。可以说,“赛先生”原本就是同其历史一道进入中国的。

但是,近年来的调查表明,全国仅有100余所院校开设科学史类课程,四成以上教师和超过一半的学生对科学史不甚了解。因此,当笔者试图介绍这本以“科学史的新机遇”为副标题的作品时,恐怕还需回顾科学史的旧传统,方能理解“物质性”为何成为科学史书写的新机遇。

## 科学史的旧传统

科学史的前身可追溯到古典时期学术作品开头部分的历史章节。这一传统延续至今,科学家撰写论文、教科书或个人传记时,总会回顾某学科领域发展的历史。这类“科学家的科学史”,往往服务于科学研究,回顾历史是为了总结前人工作的经验,填补当下研究的空白,描绘未来发展的前景。

启蒙运动则为科学史增加了更多哲学意义。启蒙思想将科学视为理性进步与社会发展的最高典范,因此系统撰写科学史,具有揭示人类理性本质的哲学含义。英国学者休厄尔、奥地利物理学家马赫以及被尊奉为“科学史之父”的美国学者萨顿等人以实证主义的方法,为该哲学纲领填充了丰富的历史细节。这种科学史往往按时间顺序回溯现代科学理论和方法,它排除被视为错误或无关的因素,描绘科学不断进步的图景。作为独立学科的科学史,正是于20世纪早期在这样的传统中诞生的。

上述两种科学史具有明显的“辉格史”色彩,即以现今的价值观去评判历史,否定其他价值的可能性。20世纪上半叶兴起的科学思想史试图摆脱这一倾向,其先驱是一些深受新康德主义影响的学者。他们一方面有着良好的哲学功底,能敏锐地在科学发展脉络中把握哲学观念的变迁;另一方面,他们不再追求绝对对先验的理性范畴,而是将其下沉到历史过程中。因此,科学思想史家强调要从思想家的语境而非当下视角理解历史思想的真实含义,从而更准确地理解科学发展的本质。

法国科学史家柯瓦雷依照这一编史传统,对伽利略和牛顿等进行了研究,这为日渐陷入浩瀚史料而无力编纂的实证主义编史传统带来了新希望。这一带有强烈观念倾向的编史传统,总是将科学发展的本质视为观念内在的自我推演,而非非精神性要素(如经济考量、技术实践、社会体制、政治决策等)的作用。基于此,科学思想史在二战后的英美科学史界迅速成为经典纲领。

直到1968年,美国科学史家库恩为《国际社会科学百科全书》撰写“科学史”条目时,他对这门学科的定义仍是



通过回顾西方科学史的演化路径,可以看到“物质转向”的出现并非偶然,而是西方试图挣脱其理性中心主义传统所作出的回应。

《物质、物质性与历史书写：科学史的新机遇》, [德]薛凤、[美]柯安哲主编, 吴秀杰、王蓉译, 上海人民出版社 2025年1月出版, 定价: 59元

科学思想史本位的。但这时的库恩已经意识到,外部因素对理解科学同样重要,因而他将沟通内部和外部视角视为科学史未来发展的主要任务。但他依然颇为乐观地认为,这种沟通可以通过思想史纲领向外扩张领域,并补充适当的外部史视角,从而“双向奔赴”地完成。

令库恩始料未及的是,思想史纲领在20世纪80年代以后日渐式微,外部史纲领流行一时。而在许多年轻一代的科学史家看来,开创这一新局面的正是库恩本人。

## 科学史的新机遇

何为“物质性”? 自亚里士多德以来,西方形而上学传统中历来就存在“形式/物质”这一对立范畴。“形式”作为主动性因素对解释实体的形成具有主导性作用。“物质”固然也是实体不可或缺的因素,但它有待于被“形式”拯救,是被动承受以及不完善的存在。因而“形式”被视为事物的本性,而“物质”则是对本性实现的拖累。

在以康德为先导的近代认识论哲学中,发挥着规范作用的“形式”从事物本体被转移到人类的认知结构中,“物质”则被理解成作为认识之原材料的感性印象。我们在深受新康德主义影响的科学思想史纲领中观察到的,重视内在思想推演而轻视外部因素的科学观,正是这种形而上学区分的体现。

当20世纪90年代以来的科学史学者重提“物质性”的重要意义时,也就隐含着对这种形而上学区分的颠覆。那些变动不居、偶然涌现甚至顽固抵抗形式之改造的物质性要素,在新的眼光之下不再是恼人拖累,它们恰恰决定着事物形成的形态。

以这样的哲学理解为基础,我们便能理解当代科学史的“物质转向”。

柯安哲和薛凤是当下国际科学史界风头正劲的翘楚。柯安哲执教于美国普林斯顿大学历史系,曾任美国科学史学会主席。薛凤是德国马克斯·普朗克学会科学史研究所所长。无疑,两位作者代表并引领着国际科学史研究的最新潮流。

本书第一讲的标题与书名同义,可视其为确立全书主旨的导言。从中可以看到

两位作者对科学史学科发展谱系的理解,其中,“物质性”的新潮流即被认为发端于库恩。

库恩的《科学革命的结构》认为,科学进步并非连续累积,而是取决于科学共同体信念的变更,这种变更类似宗教改革行为,具有非理性特质。这种观点深刻影响了20世纪70年代兴起的科学知识社会学。该流派不再把科学共同体视为纯粹的观念群体,而是将它深深嵌入了社会经济利益之中。

到上世纪八九十年代,科学史研究进一步从宽泛的社会阶级利益转向特定而具体的文化空间、实验机构乃至科学仪器。法国科学哲学家拉图尔和英国社会学家伍尔加的《实验室生活》,美国科学史学家夏平平和英国科学史学家谢弗的《利维坦与空气泵》等著作的大获成功,标志着实验、仪器、物质这些要素重新获得了一种认识论意义上的重要性。

在过去,它们固然也算科学知识生产的参与者,但往往被视为某些伟大头脑产生的聪明想法的被动执行者和承受者,理论、观念、意识这些思想层面的要素,才是科学知识进步的真正主角。而现在,为了真正理解知识是如何被创造的,学者们必须重视物质性的意义了。

柯安哲和薛凤将这一潮流的直接源头定位于拉图尔社会学和物质文化研究的合流。20世纪90年代后,拉图尔的社会学越发强调物质是重新校准我们理解社会性的基础,人不再是唯一的主体。无视那些非意向性物质所扮演的角色,便会错失一些重要的行为。而物质文化研究则将拉图尔强烈的哲学化倾向下拉至具体而丰富的历史事例,从而为宽泛、多层面的历史阐释提供了可能。

基于这样的理解,两位作者列举了2009年以来新出现的“物质转向”研究著作,并从中归纳出对当下科学史研究至关重要的三条线索,以界定“物质性”的含义:

第一,作为历史本体论的物质。物质不再是人的意向性附属,而是历史演变的行动者,它支撑文化模式的持续性和稳定性。

第二,扩展研究对象。“物质性”不仅仅体现在字面意义的物品/物件上,宽泛地说,一切在过往被视为被动的因

素都能纳入“物质性”概念。

第三,整合地方性与空间性等文化社会属性。通过“物质性”,“中国的”“西方的”等文化概念得以重新理解,边缘文化不再被视为被动接受,而是积极参与全球网络的动态流转和适应过程。

上述三条线索始终贯穿于全书,通过丰富的事例展示了当代科学史写作的深刻转型。

## 科学史在中国的使命

在“物质性”的分析视角下,科学不再是在理性主体主导下认识和改造被动自然的线性进步事业,而是主体与客体、观念与物质、社会文化与知识实践交织互动的过程。知识的生成也不再只是人类理性的展开,还是由思想、行动、器物、制度与环境等共同塑造的复杂历史演化。

科学史的新视野为我们带来了这样一种科学新形象,这当然是“科玄论战”结束百年以来未有的局面,但它究竟意味着什么——刘东试图在本书最后的评议中回应这一问题。

当科学被置于各种社会文化与物质语境中考察,它似乎失去了内在的纯洁性与超越性。科学是否沦为了没有原则的话语角力场?

刘东认为,科学总是脱生于特定语境,这既可能构成障碍,也可能形成动力,往往兼而有之。既如此,我们便不再按照先验内在的理想预先谋划科学的发展路径。相反,这种科学观更需“相机行事”的行为原则:利用当下的环境,扬长避短,趋利避害,并在机会出现时敏感把握并采取行动。

可这不是“机会主义”式的投机吗? 刘东进一步解释,无论置身于怎样的特殊语境,科学仍属于对“普遍性”的企望,总向往朝着“规律性”发展。就此而言,科学家除了“对于潜伏于自己身下的具体语境,要时刻保持清醒、敏锐而准确的认知”,还担负着另一方面的要求,即“对于高悬在自己头顶的那种超理想,也总是怀有真挚、善良而一贯的热情”。

在高度强调“物质性”之后,某种超越性理想仍被暗中保留下来,并被推给科学家个人的道德选择,这不能不说是以一种立场的回避。或许这也意味着,《物质性》一书固然极大丰富了我们对于科学形象的理解,但它提供的资源依然难以切近地回答百年前中国先辈关于科学与人生观之关系的原初疑问。

正如科学不再是理性的内在展开,人生观也非放之四海而皆准的普遍命题,它同样植根于特定文化与历史语境。因此,这里的人生观首先便是中国人的人生观,它包含了中华文明的一切历史和现实,自然也包含它诞生以来现代科学也没有诞生科学史的历史。如此,科学与人生观之关系,便是科学与中华文明的关系。

通过回顾西方科学史的演化路径,可以看到“物质转向”的出现并非偶然,而是西方试图挣脱其理性中心主义传统所作出的回应。那么,这种有其自身历史语境的科学史新机遇对于中国科学史和中国人的理解科学意味着什么,便不言而喻。换言之,本书很好地演示了西方科学史界近年来理解科学方式的变迁,但对该问题的回答,无法假手于人,只能是中国科学史学家的自身使命。

## 域外

2025年4月,美国Haymarket Books出版社出版了加拿大作家、学者、音乐家和艺术家Leanne Betasamosake Simpson(利安娜·贝塔萨摩萨基·辛普森)女士的著作《Theory of Water: Nishnaabe Maps to the Times Ahead》(本文作者译为“水论:尼希纳比语地图通向未来”)。辛普森似乎很喜欢用theory(理论)这个词,她于2021年发布的歌曲专辑名字就叫《Theory of Ice》(冰论)。

Michi Saagig Nishnaabeg是北美原住民群体的一支,本书作者辛普森就属于这个部族。她在加拿大奎尔夫大学读生物学本科,从加拿大埃里森山大学获得生物学硕士学位,在加拿大曼尼托巴大学获得交叉科学研究博士学位。在《水论》出版之前,她已经出版了7本书。

辛普森从两岁起就接触滑雪。多年来,她一直热衷于滑雪。无论什么天气,无论什么地形,无论是粉雪、黏雪、粉状雪还是面条雪,她都畅滑不误,尤其喜欢沿着她家附近小溪边的小路滑雪。后来,她的思考关注点从溪水转向一个根本性问题:我们若真的倾听水,意味着什么?了解水意味着什么?与水共存、沿水而居意味着什么?

于是,她开始认真追寻他们这个部族与各种形态的水(冰、雪、雨、汗、哈气等)的历史关联、文化关联与现实关联。将所有线索汇拢后,辛普森发现,“水论”有助于人们重新思考世界上的存在物与自然力之间的关系。她吸取了尼希纳比部族宇宙起源传说养分的养分,将一些影响力的作家和艺术家的作品巧妙地熔为一炉,再加上她个人的回忆与体验,最终将水重新想象为一种能推动彻底转型的催化剂,从而催生一个新世界。

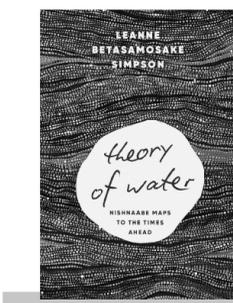
作者在一次接受采访时说,她与学院路是格格不入的。她说,在殖民主义框架中,“我们原住民的知识肯定比不上西方人的知识,我们也没有原住民比以外的人聪明。但在职业生涯早期,我反而很想弄清,在尼希纳比思想框架内进行思考是什么样的”。她觉得,理论就是对某事物的解释。

那么,理论在尼希纳比思想和尼希纳比社群内是如何运作的?她注意到,他们的理论不在象牙塔之内,不是只有教授才关心的东西,而是与每个人有关。这样的理论要求讲故事,要求联系人生,要求某种程度的在场,要求有内在心灵之旅,要求有责任心在自己的人生中建构意义或发现意义。她觉得,把理论视为社群性的东西,视为对社群性的意义建构过程,是很有意思的。

辛普森一直很关注土地,因为对于原住民而言,土地是极其重要的。她把土地看成一个网络,是不同物种、不同人群之间的一系列互相联系和互相依赖,是被mino-bimaadiziwin(尼希纳比语,意为“不断重生”)所推动的。这种土地观与殖民主义者的土地观大相径庭。在殖民主义者的土地观念中,重要的是领土,是需要人保卫的边界,是一种矿产。

进而,辛普森将水纳入土地网络进行思考。在尼希纳比文化中,水是非常重要的,在其仪式活动中,水经

# 一位美洲原住民学者如何看「水」和「地图」



常属于女性范畴。辛普森说:“水这个东西,宇宙创生时就存在,我离开人世很久之后仍将存在。它可以由固态变为液态,再变为气态。它看起来不是强有力的东西,可是,暴风雪、潮汐,它们拥有多么大的能量。经年累月的滴水可以穿石,经年累月的流水可以在石头上冲刷出裂缝。”于是,“我将水看成老师,看成合作者”“水重组了我看世界的方式”。这就是辛普森提出“水论”的动机。

辛普森说,由于他们部族的土地不靠海,所以她的思考必须跳出圈子。“我需要Christina Sharpe(著名的种族研究和性别研究专家)帮助我理解大西洋航道,需要卡纳克人帮助我理解南太平洋,需要毛利人的帮助,需要沙漠居民帮助我理解缺水意味着什么。我所需要的协作比我要大得多,比我们的部族要大得多。”

尼希纳比文化中的地图概念也与殖民者的不一样。他们要绘制的不仅是地形,而且是拓扑,或称为关系,这样就能在物体中发现意义。比如,用香蒲做的垫子,用黑桦木树枝编成的篮子,它们其实记录或绘制了物与物的关系。有了这样的思路,你就可以不再把土地看成商品,而看成能够造就归属感的的事物,看成有利于培育关系的事物。

# 知识如何跨越国界? 揭秘X射线在近代中国的传播

■ 霍佳鑫

今年恰逢X射线发现130周年。作为一种高能电磁波,X射线于1895年被德国科学家伦琴发现,并以代表未知事物的“X”命名。如今,它已经成为耳熟能详的科学词语。

时钟拨回19世纪末,在“西学东渐”的历史背景下,X射线如何从西方漂洋过海最终“登陆”近代中国?哪些关键人物传播和推动了X射线的知识?这些知识又是如何在中国得以本土化,最终成为中西方文化交流桥梁的?吴培熠、王大明的新著《X射线知识在近代中国的传播》以翔实的一手资料,完整地回答了这些问题。

## 神秘之光照进中国大街小巷

1896年3月,《万国公报》以《光学新奇》为题,首次在中国报道了X射线发现的消息,介绍了X射线的性质和应用,并敏锐认识到“照骨新法”给国人带来的震撼和好奇。

随着科学界对X射线技术研究的不断深入,《格致汇编》《格致新报》等20多种近代报刊对X射线知识进行追踪报道,为人们普及了X射线的知识。

与此同时,基于X射线的医学应用技术也被引入中国。1897年12月,《点石斋画报》以《宝镜新奇》为题,报道了西医柏乐文从美国引进X光机的新闻。

两年后,1899年8月,上海嘉永轩主人从欧洲购置了一台X光机,并在上海昌言报馆当众演示。

借助X射线衍射技术,西方科学家首次精确描绘了晶体内部微观结构,推动了固体物理和结构化学的发展。19世纪30年代末,陆学善等学成归国,又推动了我国晶体学的建立与发展。

在生物学领域,赫尔曼·穆勒于1927年通过X射线诱变果蝇基因突变,开辟了辐射遗传和人工诱变研究的新领域。与此同时,《科学的中国》报道了相关进展,文章以《爱克司光与生物之关系》为题,用通俗化的语言介绍了X射线对动植物遗传发育的影响,以及X射线对生物改良的作用。

医学领域几乎同步引入了X光机,用于骨折、异物探查及肺结核诊断,可以说,医用X光机引领了新的“诊疗革命”。1897年苏州博习医院购置了中国首台X光机后,上海、北平、广州等大医院竞相添置。到了20世纪30年代的防痨运动,医用X光机不仅能有效发挥筛查作用,而且使由“治”到“防”的科学防控观念深入人心,并推动X光机检查纳入常规健康体检。至此,这束产生于19世纪德国的神秘之光,不仅照亮了西方实验室,也在中国大街小巷折射出社会转型的新光斑。

## X射线的本土化过程

作者明确指出,X射线不仅是一个科学发现、一个技术工具,更是东西方文化交流的一座桥梁。书中通过细致描写我国近代物理学先驱的求学与科研历程,展现了科技传播本土化的复杂过程。

胡刚复在美国哈佛大学完成的博士论文《Studies in X-rays》(《X射线研究》),成为发现康普顿效应的前奏,他因此成为中国第一位X射线的研究者。

吴有训在康普顿的指导下,开始深入研究X射线相关问题,通过精密实验确立康普顿效应,为康普顿赢得诺贝尔奖作出了重要贡献。回国后,他克服艰苦条件,坚持开展X射线散射理论研究,开创了我国物理学研究的先河。

陆学善则在师承吴有训后,凭《多原子气体所散射X线之强度》论文获得优异成绩毕业,远赴英国继续深造,钻研晶体学,培养了一批本土晶体学家。

3位学者不仅接续了中西科技交流的火炬,也以实际行动打破了西方科学独大的格局,推动了中国本土科研力量的崛起。

## X射线的传播:多向互动,本土创新

作者以科学技术与社会(STS)的研究视角为基础,结合传播理论与地方性



《X射线知识在近代中国的传播》,吴培熠、王大名著, 山东科学技术出版社 2024年12月出版, 定价: 78元

知识,突出表现了X射线知识如何从物理学领域扩展到化学、生物、医学等诸多领域,并在这一过程中与中国特定的历史语境和社会实践有机结合,构建起一张多层次、多维度的科技传播网络。

通过细致入微的历史叙述,作者不仅丰富了科技传播史的学术内涵,还清晰揭示了跨文化知识交流背后的社会、文化与政治动因,展现了科技知识在传播与本土化过程中的“再造”和“再传播”,挑战了传统科技传播理论中单向扩散的“中心-边缘”模式,提出了“多向互动”与“本土创新”的新观点。

我们可以看到,科学技术并非单向的知识输入,而是在中西互动中呈现出复合性、动态性和多层次性的传播过程。今天,回溯X射线进入中国后的文化互动过程,对于我们探索科技创新与文化遗产的发展路径,无疑具有重要意义。

## 荐书

《海洋生物学》, [新西兰] 菲利普·V. 姆拉德诺夫著, 张弛、李昂译, 译林出版社 2025年6月出版, 定价: 39元

本书收录在牛津通识读本中,是一部介绍海洋生物与海洋环境的重要著作。海洋生物学是研究海洋生物现象与本质的科学,是一门综合性极强的交叉学科。

本书呈现了多种海洋生物丰富多彩的生活史,以及珊瑚礁、潮间带、红树林等生态系统的精妙运作模式。作者姆拉德诺夫是新西兰海洋科学家、科普作家,在海洋生物学研究、教学和探索方面拥有40多年的专业经验,目前任职于新西兰环境保护部。这是他能在简短的

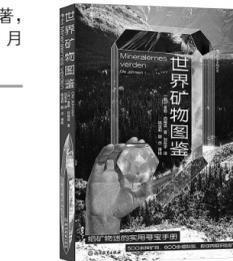


篇幅内融入大量前沿研究成果及科学数据的原因。他在书中不仅展现了海洋的真实现状,也指出了种种迫在眉睫的生态危机以及相应的解决之道。

《世界矿物图鉴》, [丹] 奥勒·约翰森著, 刘衍宇译, 浙江教育出版社 2025年2月出版, 定价: 128元

作者约翰森是丹麦哥本哈根地质博物馆策展人,本书是他基于博物馆中珍贵的矿物藏品和他的私人藏品编写的一本矿物知识图鉴。全书以结晶学基础知识系统介绍作为开篇,共收录了来自世界各地的500余种矿物,包括较多珍贵宝石及同类著作中较少提到的不常见矿物。

图鉴部分以600余幅极具代表性的矿物标本及其晶体结构高清图,搭配对矿物性质的文字描述,综合介绍了每种矿物的名称和品种、结晶学特征、物理和化学性质、鉴定特征及产地等关键信息。本书检索便捷、开本适中,便于携带到野外对矿物进行观察与识别。



(喜平)