

“李约瑟难题”的前提反思与理论重构

蒋昊天, 万李普照

广西大学马克思主义学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年11月15日; 录用日期: 2025年12月6日; 发布日期: 2025年12月16日

摘要

“李约瑟难题”自提出以来, 长期是中国科技史领域的核心议题。然而“难题”实为立论前提与设问形式皆存疑的伪问题。从立论前提看, 其所指向的中国古代科技优势更多体现在技术层面, 与现代科学所需的理论体系有本质不同, 而库恩的“范式革命”理论揭示了科学演进中的非连续性, 也动摇了“难题”赖以成立的科学连续发展观。从设问形式看, 李约瑟试图探究一个“未发生”的历史事件之原因, 也使其难以获得确凿的答案。尽管如此, “李约瑟难题”仍有重要的学术意义: 它打破了科学史研究中的西方中心论, 也促使学界关注科学与社会之间的复杂关系, 推动了科学社会学的发展。“李约瑟难题”无法从文明之间的外部比较中得到回答, 只有将其转为对文明内生机制的考察即“现代科学为何在西方诞生”这一问题, 才能得到具有历史必然性的解答。西方之所以能诞生现代科学, 虽然得益于其文明中延续的理性主义传统, 但更本质的因素是资本主义生产方式下, 资本增殖、技术与科学理论的相互协作。随着时间进入二十一世纪, 中国科技发展所取得的傲人成就已经超越了任何在文明比较中对中国科技基因的历史诘问。

关键词

李约瑟难题, 范式革命, 理性主义, 文明

The Premise Reflection and Theoretical Reconstruction of the “Needham Puzzle”

Haotian Jiang, Lipuzhao Wan

School of Marxism, Guangxi University, Nanning Guangxi

Received: November 15, 2025; accepted: December 6, 2025; published: December 16, 2025

Abstract

The “Needham Puzzle” has long been a core issue in the field of Chinese science and technology history since its proposal. However, the “Puzzle” is actually a pseudo-question that both the premise

and the form of the question are invalid. From the perspective of the premise of the argument, the technological advantages of ancient China that it points to are more reflected in the technical level, which is fundamentally different from the theoretical system required by modern science. Kuhn's "paradigm revolution" theory reveals the discontinuity in the evolution of science and also shakes the scientific concept of continuous development that "Needham Puzzle" relies on. From the perspective of form of the question, Joseph Needham's attempt to explore the reasons for a historical event that did not occur also made it difficult to obtain a definitive answer. However, the "Needham Puzzle" still has important academic significance: it breaks the Western centric view in the study of the history of science, and also prompts the academic community to pay attention to the complex relationship between science and society, promoting the development of sociology of science. The "Needham Puzzle" cannot be answered from external comparisons between civilizations. Only by turning it into an examination of the endogenous mechanisms of civilizations, namely the question of "why modern science emerged in the West", can a historically inevitable answer be obtained. The reason why the West was able to give birth to modern science, although benefiting from the rationalist tradition that continues in its civilization, is more fundamentally due to the mutual cooperation between capital proliferation, technology, and scientific theory under the capitalist mode of production. Entering the 21st century, the impressive achievements of China's technological development have surpassed any historical questioning of China's technological genes in the comparison of civilizations.

Keywords

Needham Puzzle, Paradigm Revolution, Rationalism, Civilization

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

英国著名科技史学家李约瑟几十年如一日地致力于中国科技史研究,发掘中华文明成就,为挖掘与保存中国古代的文明遗产做出了巨大贡献。随着其研究的深入,李约瑟注意到了中国文明在古代相较于西方乃至世界都有明显优越性,但在西方进入文艺复兴后却又逐渐落后于西方,他将这一困惑表达为一组问题,后来被学界称为“李约瑟难题”。“难题”最初被表述为:“为什么现代科学没有在中国(或印度)文明中发展,而只在欧洲发展起来?”“为什么从公元前1世纪至公元15世纪,在把人类的自然知识应用于人的实际需要方面,中国文明要比西方文明有效得多?”([1]: p. 176)该难题一经提出便引发广泛讨论,逐渐被诸学者表述为单一问题的形式:“从前1世纪至公元15世纪,在把人类的自然知识应用于人的实际需要方面,中国文明要比西方文明有效得多,为什么现代科学产生在欧洲而不是中国?”([2]然而,在学界尝试梳理中国文明史的各个方面以正面回应“李约瑟难题”的同时,也有相当一部分学者对“难题”本身提出疑问,判定其为有效性存疑的伪问题。从实践维度看,当前中国科技发展势头强劲,在诸多具体领域已经超越西方,并在整体上有后来居上之势,此时有必要从学理维度重新反思“李约瑟难题”,澄清其前提,重估其意义,重构其逻辑。

2. 对“李约瑟难题”的反思

“李约瑟难题”无论在问题的前提还是问题的形式方面都是存疑的。一方面,中国古代科学的领先,本质上是基于经验积累的技术应用优势;另一方面,李约瑟预设了古代科学与近代科学之间的连续性,

但无法正面回应库恩的范式革命理论。其次，“李约瑟难题”寻求的是一个“未成为历史现实”的否定性事实的原因，这必然依赖于对“西方文明诞生了现代科学”这一肯定性事实的反向推导，因而无法获得具有历史必然性的答案。

2.1. 对“李约瑟难题”前提的反思

2.1.1. 中国古代文明的科技在何种意义上领先？

李约瑟在比较研究中西古代科技时认为，古代中国文明在将自然知识应用于实际方面，远比西方文明有效。这是“李约瑟难题”的重要前提。现代科学没有孕育在科技上曾经领先的中国古代文明，而是发生在曾经落后的西方古代文明，这一“先发而后至”的事实违背“先发应先至”的逻辑推理，才让李约瑟寻找这一反常的原因。因此，探究中国古代文明的科技究竟在何种意义上领先于西方文明，对“李约瑟难题”的有效性至关重要。

李约瑟的表述中所包含的中国古代文明在科技方面的优势实际上包括两个方面：“自然知识”与“实际应用”。但如果仔细考察中国古代科技史则会发现，尽管中国古代在“实际应用”方面取得了非凡成就，但这一方面的成就并非基于对抽象“自然知识”的应用，而更多是基于对经验积累的归纳总结。正如著名物理学家吴大猷指出，“我国的发明，多系技术性、观察性、记录性、个别性，而弱于抽象的、逻辑的、分析的、演绎的科学系统。……一般言之，我们民族传统是偏重实用的。我们有发明，有技术而没有科学”^[3]。在古代，技术与科学并非如现代科学中紧密结合，二者的区分更重要，前者更多是对经验积累的归纳，而后者则更多是基于理论系统进行演绎。举例来说，蔡伦对造纸术的改进是对长期生产实践中对材料配比的摸索，这与利用阿基米德浮力原理推导船舶载重量的科学方法存在本质差异。因此，在古代科学与技术相分离，而古代中国是技术应用层面而非科学理论方面领先西方的情况下，也就不存在中国在科学上“先发而后至”的情况，反而是西方文明自古希腊以来就有进行纯粹理论探索的偏好。

2.1.2. 古代科学与近代科学之间是否是连续的？

李约瑟曾提到自己进行科技史研究的思路：“我和我的同事一直认为只有一种一元的关于自然的科学，各种各样的人类群体均有途径通达这种科学，只不过道路或近或远；均有时参与了这种科学的构建，只不过在贡献上或多或少，在持续时间上或长或短。这意味着人们可以希望追溯出一条绝对连续的科学之路。”^[4]这一段话中，李约瑟直接阐明了他对科学发展的认识，他认为古代科学与现代科学、西方科学与东方科学之间存在连续的传承关系，科学的发展是累积的而非断裂的。这种对科学的理解接近逻辑实用主义的科学线性累积论，而李约瑟开展中国科技史研究的时间正是逻辑实用主义统治科学哲学研究的时期。科学在人类群体、人类历史之中的连续性，则意味着不同时空下的科学形态之间，共享着一套具有同一性的范畴、符号系统或世界观，此同一性是将不同时代、不同地域间的科学形态放在一起进行比较的标准。有此标准，才能得出被比较的二者中何者更领先的结论。

但随着科学哲学的发展，库恩在1962年于其《科学革命的结构》一书中提出了一种革命性的主张，他认为科学的演化并非线性的、累积的、连续的发展过程，而是通过“范式”的转换而实现的认知框架的彻底革命，新旧范式之间的“概念、术语和指称”、“标准”以及“世界观”均体现为一种严格的不可通约性。如库恩所说，“科学革命中出现的新的常规科学传统，与以前的传统不仅在逻辑上不相容，而且实际上是不可通约的”^[5]。不可通约的基本含义为不可比较性、可公度性。从库恩的范式革命理论出发，现代科学与西方古代科学之间不是李约瑟所假设的连续的整体，而是新旧两种不可通约的范式。如果用库恩范式理论分析西方科学史，则西方古代科学与现代科学的典范——亚里士多德范式与牛顿范式——之间存在不可通约性。例如，“物质”在亚里士多德物理学的范式中，是“潜能-现实”结构中的“基质”，是实体“潜在性”的载体，潜能与现实共同构成具体的实体；而在牛顿力学范式中，物质则成

为具有广延性、坚硬性、不可入性、能动性、有惯性的独立实体。“运动”在前者中意味着事物从潜在状态变为现实状态的过程，而在后者中，则被理解为绝对时空中物质位置随时间的变化。库恩强调的不可通约性意味着不同的时空下的科学形态之间缺乏一个共同的、中立的基础来进行孰优孰劣的比较，而李约瑟的比较实际上是使用现代科学的尺度去衡量一个完全不同的科学乃至文化范式。不可通约性原则揭示出任何试图在“科学的连续性”这一框架内对“李约瑟难题”做出的回答都可能是在错误的前提下进行的推导。

本文借助库恩理论对李约瑟科学发展连续性假设的批判，并非要完全否认科学史上存在任何形式的连续性。库恩本人后来也对其理论的绝对化表述进行了修正，承认在范式革命中，一些经验数据、求解问题或工具理性得以保留和传承。然而，这种意义上的连续性不足以构成“李约瑟难题”所需要的跨文明评判的标准。因此，即使弱化库恩的绝对不可通约性的立场，李约瑟将内在于不同文化范式的科学形态进行优劣比较的方法，依然是成问题的。

2.2. 对“李约瑟难题”形式的反思

尽管“现代科学未诞生自中国”是“事实”，但该命题对事实的表达实际上并不完全。命题的提出者是站在一个已经出现了现代科学的文明的角度上，并以该文明与中国文明比较，才能指出中国文明未出现现代科学这一非原生的文明要素。这意味着“现代科学未诞生自中国”虽然是一个历史事实，但这一事实其实是一个“未成为历史现实的事实”，它需要依赖成为“历史现实的事实”才能成立。而“作为以‘后见之明’为本质特征的历史研究，其对象是已经生成的‘肯定性’历史事实；没有成为历史现实的‘否定性’事实，通常不是历史研究的对象。……这种针对未发生的历史事实所提出的问题，可以称作‘否定性’历史问题”^[2]。求解这一类否定性事实的原因只能够以肯定性事实为切入点，即以西方文明确实出现了现代科学的原因为标准进行反向推导，这势必导致将中国文明中一切与使西方文明出现现代科学的要素对立的诸要素——如科举制度抑制创新、小农经济缺乏需求、儒家思想轻视技艺等——视为中国文明未出现现代科学的原因。但实际上，只有肯定性事实中存在的因果关系才是现实的因果关系，而否定性事实中的因果关系只是潜在的、可能的因果关系。简而言之，对“李约瑟难题”的一切回答，都只是以西方文明为标准而做出的可能性推导，即便证明某要素确实阻碍了现代科学的出现，也无法确证该要素就是决定性变量，因此不可能得出一个必然的、有现实因果性的答案。

正如科学史家席文所说：“‘近代科学革命为什么没有在中国发生’……不是一个可以系统地去研究，更不是一个会有具体答案的历史问题。过去渗透了西方中心主义，到现在为止已有了几十个毫无价值的答案。也许有一定的参考价值，可是那还不等于有历史学价值。”^[6]

3. “李约瑟难题”的时代意义

尽管“李约瑟难题”在前提与问题形式上都存在缺陷，应当被视为一个伪问题，或者如席文所说缺乏“历史学价值”，但“李约瑟难题”的学术价值不应被全盘否定。实际上，当我们不再执着于为这个“难题”寻找唯一正确的历史学答案时，其真正的、深远的学术史意义才得以凸显。“李约瑟难题”是一个强大的学术“催化剂”，将一系列根本性的议题推到了学界面前，又催促着一大批全球顶尖学者相继做出解答，这在客观上重塑了科学史、科学社会学等相关学科的议程与论域。

“李约瑟毕其一生，始终在倡导‘普世科学’的观念，相信人类的文明必经互鉴、互容与交融，最终走向‘天下大同’。”^[7]“李约瑟难题”的提出，是对西方中心主义科学史观的挑战，将科学史研究从单极化的欧美文明叙事中解放出来。当李约瑟通过组织编著《中国科学技术史》系统梳理中国古代科学技术成就时，他客观上奠定了一种科学史研究的经典范式，不仅将中国，也将中国以外的其他文明都纳

入了与西方文明平等对话的可能性。这一范式认为，西方现代科学的突破固然具有划时代意义，但科学并非西方的特权，也并非在某一封闭的文明圈中完成，而是通过跨地域的知识、技术交流逐步实现的。

李约瑟本人已经注意到，如果仅梳理中国自身的社会与科学的成果是不足以回答“难题”的，于是他开始从科学家的社会地位、封建官僚制度等政治、文化等社会因素考察“难题”的成因。例如，国家对天文学的支持、官僚机构对预测自然灾害的实用技术的赞助，足以说明“中央集权的封建官僚式社会秩序在早期阶段是有利于应用科学发展的”([1]: pp. 20-21)。此外，李约瑟还注意到了哲学与神学、语言、商业等对科技发展的影响。解答“李约瑟难题”的后继者也多继承了李约瑟的思路，从科学与社会的经济、政治、文化等因素之间的复杂互动分析“难题”的成因。这些探索虽未能真正解答原始“难题”，却为理解科学发展的社会条件提供了宝贵洞见，客观上拓展了科学史与科学社会学的边界。

4. 重构“李约瑟难题”：现代科学诞生于西方之缘由

从上文对“李约瑟难题”形式的反思中已经提到，对“李约瑟难题”的回答只能是建立在对西方出现了现代科学的原因进行反向推导。那么对于“李约瑟难题”，无论是要将其解构为伪问题还是试图给出正面的回答，都需要先回答“现代科学为何在西方诞生”这一问题。这是将研究视角从文明外部的比较转向了文明内生机制的考察，只有通过该角度才能获得有历史必然性的解答。本文认为，西方文明长期存在的理性主义传统与西方资本主义生产方式下资本增殖、技术与科学理论的协作，是西方现代科学诞生的两个核心要素，其中后者的影响更为根本。

4.1. 理性主义传统

爱因斯坦指出：“西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础的，希腊哲学家发明的形式逻辑体系(在欧几里得几何学中)，以及(在文艺复兴时期)发现通过系统的实验可以找出因果关系。”[8]追问二者的共同本质，呼之欲出的是西方文明自古希腊文明始就根深蒂固的逻各斯传统，即理性主义传统。如果关注到这一传统，就可以在一定程度上回应库恩的范式革命理论。范式革命虽造成具体理论之间的不可通约性，但以理性追问事物本性这一目标仍然贯穿范式之间。尽管经过费耶阿本德等的后现代科学哲学的淘洗，科学界不再承认科学的结果为普遍必然性的真理，但理性主义传统仍然为科学维持了一种以逻辑与实证求知识的内在规范，这一规范构成不同范式之间沟通对话的基础。

4.2. 西方资本主义生产方式

值得明确的是，倘若仅有理性主义传统，还远不足以满足产生现代科学的条件。在中国传统思想中也有理性主义的潜在要素，如荀子的“制天命以用之”与宋明理学中朱熹的“格物致知”思想均包含着认知理性的萌芽，先秦名学的重要命题如公孙龙的“白马非马”也孕育着形式逻辑。而西方理性主义传统在近代之前的西方同样不处于主流地位，对于普通希腊人来说，传统宗教与戏剧才是他们理解命运、正义等人生问题的主要形式，而且在理论领域，智者学派的理论也比柏拉图的理性主义主张更受欢迎。在基督教会统治下的中世纪，理性仅仅只能作为宗教信仰的“婢女”而作为信仰的补足。即便到了文艺复兴时期，科学与实验长期以来也都是贵族闲暇时的娱乐。理性主义更多是作为一种文化传统，潜在于西方知识体系之中。只有当经济社会条件成熟时，这种传统才得以转化为理论化、体系化的现代科学。

从历史唯物主义的角度看，现代科学技术革命与资本主义生产方式的兴起有直接联系。一方面，欧洲“第三等级”将其占有的生产资料与雇佣工人相结合，这种雇佣劳动形式带来了全新的生产方式——资本主义生产方式。在资本主义生产方式下，人与人的关系“原子化”，人的社会关系消解，被异化为貌似理性的资本市场交易的主体，为理性主义找到了供其生发的现代性土壤。另一方面，资本的逐利本性

决定其具有无限增殖的迫切需求, 传统人力劳动在一定程度上形成了这种增殖需求的内在界限。因此, 为了缩短必要劳动时间以延长剩余劳动时间, 最大限度攫取剩余价值, 资本家寻求借助现代科技来突破现有劳动生产率的上限。于是, 个别资本通过发展和引入新技术, 以机器大生产替代传统作坊式的小规模生产, 降低可变资本比重, 获得超额剩余价值。当其他资本跟进模仿时, 社会生产率普遍提高, 超额剩余价值消失。为了持续获取超额剩余价值, 个别资本再次寻求新的科技突破以重建竞争优势。

具体到西方古代科学向西方现代科学过渡这一问题上, 前资本主义社会中, 科学理论与应用技术的发展往往是不均衡的, 技术进步多源于生产活动中的偶然发现或军事战争的需求, 其发展轨迹往往呈现间歇性的特征。而资本主义市场经济的扩张本性要求不断实现资本的增殖, 为了填补新的市场需求则要求通过技术革新实现生产效率的持续提升, 而恰恰是系统化的科学理论才能稳定地向实用技术转化。一个典型例子是, 牛顿力学问世之初, 被牛顿本人仅仅视为一种自然哲学的理论。但随着资本主义的发展, 它直接成为了现代工业制造生产工具的理论基础。现代意义上的“科学”作为技术与理论的统一体才逐渐形成。此外, 资本主义进一步为现代科学创造了一种正向的互动机制: 资本增殖对技术革新的需求刺激科学的研究, 科学理论又通过技术专利进一步转化为资本增殖的动力, 这种循环将现代科学直接纳入资本增殖轨道。此时现代科学尤其是理论科学, 已然成为了生产力的一部分。英国殖民扩张时期科学与资本的协作, 为上述论断提供了现实的佐证, “皇家学会与寡头制的英国政府建立起密切的、非正式的合作关系……为英帝国的扩张和商业利益提供科学服务”^[9]。

5. 结语

通过对“李约瑟难题”的反思, 不难发现“李约瑟难题”在设问的前提与问题的形式上均有可质疑之处, “难题”实际上将西方文明出现现代科学的历史特殊性转化为了对中西方文明优劣的追问, 是无法得出答案的伪问题。通过追问西方文明何以出现现代科学, 我们发现现代科学的诞生是西方理性主义传统与资本主义生产方式下资本增殖、技术与科学理论的协作共同作用的结果。不过, 随着中国科技在当代的蓬勃发展, 所谓“现代科学未产生自中国文明”的焦虑已在实践层面消解, 这或许是对“李约瑟难题”最好的回应。中国科技取得的成绩已经远远超越了任何在文明比较中对中国科技基因的历史诘问。

基金项目

广西研究生教育创新计划项目“‘两个结合’巩固文化主体性的实现路径研究”(YCSW2025130)。

参考文献

- [1] 李约瑟. 文明的滴定: 东西方的科学与社会[M]. 张卜天, 译. 北京: 商务印书馆, 2016: 20-21, 176.
- [2] 张绪山. 对“李约瑟难题”有效性的质疑[J]. 西部史学, 2023(1): 3-16.
- [3] 吴大猷. 吴大猷科学哲学文集[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 1996: 282-283.
- [4] 王扬宗, 刘钝. 中国科学与科学革命: 李约瑟难题及其相关问题研究论著选[M]. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2002: 528-529.
- [5] 托马斯·库恩. 科学革命的结构[M]. 金吾伦, 胡新和, 译. 北京: 北京大学出版社, 2012: 88.
- [6] 席文. 席文教授的一封来信[J]. 自然辩证法通讯, 1987(1): 69.
- [7] 梅建军. 李约瑟的思想和精神遗产[J]. 科学文化评论, 2023, 20(6): 5-11.
- [8] 阿尔伯特·爱因斯坦. 爱因斯坦文集: 第一卷[M]. 许良英, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 2010: 772.
- [9] 李斌, 柯遵科. 18世纪英国皇家学会的再认识[J]. 自然辩证法通讯, 2013, 35(2): 40-45+126.