李约瑟问题的政治学回答

顾超, 李健

(北京大学政府管理学院, 北京, 100871)

摘要: 现代科学为什么没有在中国发展出来? 这是李约瑟问题的核心。中国之所以没有发展出现代科学, 关键不在于科学技术的发达程度, 而在于科学的结构特征。中国古代科学具有历史理性的思维方式、博物学的科学体系、“大一统”型的技术体系、较高的体制化程度等四个主要的结构特征。它使得中国古代科学持续发展且高度发达, 但是不利于科学革命的发生。历史理性的思维方式使得理论一形式理性消亡, 博物学的科学体系和“大一统”型的技术体系使得中国古代科学无法向培根科学的受控实验方法转化, 较高体制化的程度使得中国无法产生科学共同体, 无法产生科学家的社会角色和为科学发展辩护的意识形态。中国古代科学的结构特征产生的根本原因是儒法国家的权力结构: 帝制儒学的国家意识形态塑造了历史理性的思维方式和博物学的科学体系, 政治权力和意识形态权力一体化塑造了“大一统”型的技术体系, 权力关系稳定的结晶塑造了较高的体制化程度。

关键词: 李约瑟问题; 结构特征; 科学革命; 权力结构; 儒法国家

中图分类号: G301

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2025)02-0160-10

“为什么现代科学没有在中国(或印度)文明中发展, 而只在欧洲发展出来? 为什么从公元前 1 世纪到公元 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](176)}这两个问题构成了“李约瑟问题”。李约瑟(Joseph T. M. Needham)深信这是“文明史中最重大的问题之一”。李约瑟问题在提出的时候主要是一个科学史的问题, 但它的影响, 特别是在中国的影响远远超出了科学史的范畴。诚如 H. 弗洛里斯·科恩(H. Floris Cohen)所言, “在 20 世纪的学术史上, 鲜有一个朴素的问题能够引出如此壮观的成果”^{[2](711)}。实际上, 李约瑟问题是一个高度凝练的、可以借以展开宏大叙事的启发式论纲^{[1](vi)}。李约瑟借助它展开自己对中国古代科学与社会的思考, 他本人既没有给出最终答案, 也没有一个权威机构能够对各种答案做出“对”或“错”的判断^[3]。

正因为李约瑟问题具有的重要意义及其宏大叙事所蕴含的开放性, 对李约瑟问题的回答可谓汗牛充栋, 涵盖了许多学科领域。本文以李约瑟问题作为核心对象, 尝试用政治学的方法和视角去回答其中的问题, 即“为什么现代科学没有在中国文明中发展出来”。受篇幅所限, “为什么现代科学只在欧洲发展出来”的问题将另撰专文回答。

和前人的研究相比, 本文只是针对这一重大问题给出的一个政治学视域下的“特解”, 但这个特解是有意义的。一方面, 李约瑟本人没有忽视政治因素, 但没有给出政治学的系统回答。总体而言, 李约瑟认为中国之所以没有产生现代科学, 是因为社会经济状况不适宜。李约瑟说, “对所有这些问题的回答首先在于不同文明的社会、思想、经济结构”^{[1](176)}, 尤其是官僚制度阻碍了商人自治是决定

收稿日期: 2024-04-30; 修回日期: 2024-05-29

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“世界科技强国制度环境的比较研究”(23&ZD149)

作者简介: 顾超, 男, 江苏苏州人, 工学博士, 北京大学政府管理学院助理教授、研究员, 主要研究方向: 科技政治学, 科学与技术与社会, 联系邮箱: guchao1986@pku.edu.cn; 李健, 男, 山东青岛人, 北京大学政府管理学院博士研究生, 主要研究方向: 政治理论、政治思想史

性因素。此外,在李约瑟看来,决定科学“进步”“停滞”或“落后”的因素主要应在经济基础和政治制度方面寻找:农业社会与农民对土地的依附、大型水利工程、中央集权政治、非世袭的文官制度、缓慢的生活节奏、重要资源的“国有化”、商人的地位、知识分子的角色等,都是他重点关注的对象。其中,中央集权政治、文官制、官僚制度肯定都属于政治因素。不过,李约瑟自己的论证失之笼统,分散在不同文章中的观点又歧见迭出:这么多因素怎么分类,孰轻孰重?各种因素对科学发展具体的影响机制是什么?这些问题大多没有论述清楚。

另一方面,政治学的系统研究对于回答李约瑟问题很重要。王钱国忠系统梳理了20世纪有关李约瑟问题的回答,将其归为八个类别:综合因素论、科学内部结构论、文化模式论、儒家思想论、系统论、思维方式论、无科学论、无意义论^[4]。其中一些研究认为官僚政治是回答李约瑟问题的核心因素。如张兴国、张兴祥通过梳理王亚南的中国官僚政治研究来回应李约瑟问题。他们认为以地主经济为物质基础的中国官僚政治抑制了社会生产力的发展,窒息了生产方式现代变革的可能性^[5]。丁海斌和陈凡主张,中国古代的科技活动在本质上是“官科技”,其学习、传播、组织与实施多以官方为主,古代科学家多数同时兼有官员的身份,这使得他们的科学活动多是为了向皇帝献媚与服务“大一统”政治。“官科技”虽然有助于传统中国科技活动的成功,但不利于近代科学在中国的发生^[6]。葛瑞汉(Angus Charles Graham)认为,阻碍商人阶层发展并进而影响科学发展的中央集权官僚政治在特定的历史情境下(比如对更先进国家的恐惧与赶超),完全可以变成中国近代科技腾飞的优势条件^[7]。

有洞见的科学史家,如陈方正发现,西方与中国科学的真正分水岭不在近代,而远在公元前四五世纪之间,甚或更早。在孔子和毕达哥拉斯在世的“轴心时代”,中西科学就有很大差异^{[8](XXII)}。但科学史家无法回答“何以如此”的问题。运用政治学的视角和方法则可以分析城邦国家如何塑造了希腊科学的结构特征^[9]。事实上,从古代科学起源到科学革命催生现代科学,政治始终是影响科学结构特征的“高阶因素”。不是其他因素不重要,而是在回答李约瑟问题时,必须首先着眼于宏观结构特征。而对于结构特征,如果不考虑政治因素,那些经济、人口、生活节奏等因素都会显得无关紧要。

一、回答李约瑟问题的关键在于科学的结构特征而不是发达程度

李约瑟是“科学进步论”的信奉者,所以他会发问:“为什么从公元前1世纪到公元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](176)}通过这个问题,他首先提出了“中国科技长期优胜说”这一论断,进而产生了一个悖论:中国古代的科学技术如此发达,为何却没有产生现代科学?

很多科学史学者质疑“中国科技长期优胜说”。虽然李约瑟的几十本书有力地破除了“西方中心论”,让更多西方学者认识到中国古代科技的先进和繁荣,但这并不能证明中国科技长期比西方发达。在很多理论科学领域,如几何学、物理学等,西方是长期领先的,中国长期领先的则是冶金等实用技术。并且所谓西方黑暗的中世纪也没有李约瑟认为的那么长,由此很多学者批评李约瑟问题是个伪问题。

我们暂且不论中国科技是否长期优胜,本文的目的也不是证实或证伪这一论断。因为对于中国为什么没有产生现代科学这个问题而言,中国科技的发达程度是不是长期高于西方无关紧要。只要承认中国古代科技已经发展到比较高的水平,特别是已经达到西方发生科学革命前的门槛边上,那么李约瑟问题就是有意义的。

回答现代科学为什么没有在中国产生的关键不在于科技水平是否发达,而在于科学的结构特征。

科恩谈到的关于时间测量技术的例子能够很好地说明这个问题^{[2](739-743)}。古代一种常用的计时装置是滴漏计时器。到了13世纪末,机械钟开始出现于欧洲,它的机械基础是复杂的擒纵装置。李约瑟认为,“擒纵机构是人类在动力控制方面取得的第一项伟大成就”,“机械钟可能是17世纪科学革命最重要的工具”^{[1](230)}。李约瑟还发现,苏颂的水运仪象台对时间的测量很可能要比惠更斯发明摆钟之前的任何机械钟都准确得多。由此他声称,从滴漏计时器向机械钟的演进一直缺失了一个环节,而“水力机械钟便是那个缺失环节”^{[1](230)}。然而,戴维·S·兰德斯(David S. Landes)的《时间革命》揭示,李约瑟的这种观点是一种误导。事实上,苏颂的水钟应被视为“一个辉煌的死胡同”的最高成就。苏颂已经把滴漏计时器原理所能实现的结果发挥到了极致。与此相反,欧洲中世纪发明的机械钟在原理上能在短期和长期达到高得多的精度,尽管这一点直到苏颂的水钟建造出来几个世纪之后才显示出来。这是两种根本不同的时间测量原理,机械钟比水钟具有大得多的发展潜力。苏颂的“擒纵装置”仅仅是李约瑟冠以的同一个名称,事实上,对于欧洲早期机械钟的擒纵装置而言,中国钟表制造传统中并无真正的对应物。同样关键的是,水运仪象台在当时只使用过一代,因搬迁之后无法重建。到欧洲人发明出机械钟的时候,苏颂的水钟已被彻底遗忘。苏颂的水钟虽然比200年后西方的机械钟还准确,但它们的原理完全不同,并且在苏颂之后,高精度的水钟就无法重建了。

从水钟和机械钟的例子中可以明显看出,决定现代科学能否产生的因素不是一时甚至较长时期内的科技发展水平。即便苏颂水钟的精度确实超过了机械钟,但只有沿着机械钟的原理往前发展才会产生精度远高于水钟的现代计时装置。为什么中国古代科学会走上“辉煌的死胡同”?金观涛等^[10]指出,科学革命后西方对中国的科技超越源自理论、实验与技术三方面的加速发展,这种加速发展依赖于两种循环加速过程:“理论—实验—理论”与“技术—科学(包括理论与实验)—技术”。循环加速的近代科学技术结构以构造性自然观、受控实验系统与开放性技术体系为前提,而中国古代大一统官僚政治、地主经济与儒道互补的文化体系无法提供此种科学技术结构,导向了有机自然观、非受控实验与大一统型技术体系,从而无助于科学技术在近代的革命性突破。金观涛等的文章与刘青峰所著《让科学的光芒照亮自己》^[11]一书共同提出了近代科学技术结构这一关键的概念,为解决李约瑟问题提供了重要思路。受其启发,本文首先对中国古代科学的宏观结构特征进行界定和分析,然后用政治学的方法阐释影响这种结构特征的关键因素。

二、中国古代科学的结构特征

古希腊科学具有理性和自由的结构特征。古希腊科学主要采用理论—形式理性的思维方式,纯粹为自身而存在,缺乏功利和实用的目的,体制化程度很低,竞争性很强^[9]。与此形成鲜明对比的是,中国古代科学的结构特征是历史理性的思维方式、博物学的科学体系、“大一统”型的技术体系、较高的体制化程度。

(一) 历史理性的思维方式

中国古代科学主要采用历史理性的思维方式。赵鼎新认为,历史理性可以被定义为人类有意识地通过理解历史规律来认识过去与现在的一种理性,推重的是整体性方法。历史理性使社会行动者较少关注社会行动的直接因果效应,而使他们更专注于历史性的力量与社会行动主体之间的相互关联、历史发展的非预期后果,以及历史变迁的辩证本质。与理论—形式理性不同,历史理性不擅长进行深入、抽象的推理和思考,旨在建立因果规律,而是多采用整体性方法,旨在理解更宏阔的历史图景^{[12](42)}。

由于采用历史理性的思维方式^{[12](209-211)},中国古人讨论科学问题时一般都在具体的历史情景中展

开, 虽然也提出了“勾三股四弦五”这类归纳性的知识和“白马非马”那样举世闻名的命题, 但没有《几何原本》那种公理体系和演绎证明方法, 更没有建立一套像三段论那样的逻辑推理模式。中国古人乐于研究、解释那些具有“历史性”的现象, 即在时间序列中展示出相互影响与关联的自然现象, 比如磁铁的相吸与互斥、振动、潮汐、声的波动, 而对这些现象的研究却是古希腊科学的软肋。李约瑟也认为, 阴阳五行学说引出了非常复杂的、相关联的分类体系, 显示了中国思想的关键特征。对于古代中国人来说, 各个事物相互联系而非互为因果。宇宙是一个巨大的有机体, 各个部分相互协作。这种有序关联的系统从思想上对应于官僚制度的行政管理系统^[13]。历史性与整体性的思维方式让中国古人倾向于有机自然观, 相对地减少了一些偏见, 但也阻碍了理论—形式理性在中国的发展^{[12](215)}。

(二) 博物学的科学体系

博物学(自然志)是一种知识类型, 主要通过采集、命名、分类等方式对事物进行具体考察, 而不是研究事物的一般本质或规律。中国古人多采用历史理性的思维方式, 善于记事, 善于对事物进行分类, 发掘其相互联系, 而不善于对本质、规律进行抽象演绎, 采取的主要是“史—志”的方法而不是思辨推理的方法。中国古代高度发达的数学、天文、地理、农学、医学, 其主体都属于博物学^{[14](252)}。

在明代以前, 中国古代的数学一直处在世界先进水平, 但其本质上是满足国家需求的实用技术, 而不是一门独立的数理科学。中国古代的数学具有典型的博物学特征, 即几乎所有的数学典籍都是某种“算题志”或“算例志”, 由具体的实际计算案例构成, 而不是关于数学普遍原理的推演^{[14](255)}。明末, 徐光启由利玛窦(Matteo Ricci)口授, 译出《几何原本》前六卷。他在比较中国的《九章算术》与西方数学之后指出, “其法略同, 其义全阙”^{[8](xi)}。“法”指计算技术, 而“义”则指数学原理。医学亦然, 陈寅恪说: “中医有见效之药, 无可通之理”, 这句话不仅与徐光启的话互相印证, 而且揭示了中医的博物学本质。吴国盛指出, 中国古代的天文学本质上不是研究天体运行规律的数理科学, 而是天界博物学。中国古代的地学也以“舆地志”为主, 以实现“地尽其利”为目标。中国古代的农学是关于栽培植物、驯养动物、发展农业生产技术的博物学。中国科技史界公认的明末四大科技名著《农政全书》《本草纲目》《天工开物》《徐霞客游记》全都是地道的博物学著作^{[14](261-270)}。

(三) “大一统”型的技术体系

在中国古代科学取得的各项成果中, 技术成果的比例很高, 技术发展水平也很高, 但是技术发展主要是为了满足“大一统”国家的需求, 呈现出两个特点: 一是倾向于发展粗放型技术, 二是始终无法消除古代技术固有的封闭性^{[11](95)}。

迈克尔·曼(Michael Mann)将技术分为两种类型。一类是集约型技术, 即“旨在通过更少的投入, 特别是劳动投入, 来获取更多的物质产出和能源产出”的技术, 蒸汽机即属此类。另一类是粗放型技术, 这类技术旨在“通过投入协作更为广泛、组织更加严密的劳动力资源, 来获取更多的产出”^{[12](226)}。如果一个国家拥有大量的依附性劳动力, 且国家具有强大的强制性力量, 这个国家就更倾向于发展粗放型技术, 而不是发展能够节省劳动力或资源的集约型技术。为“大一统”国家服务是中国古代技术发展的根本动力, 因此中国古代技术发展的总体趋势是粗放型技术兴盛, 如修建长城、道路、大规模水利工程等。

技术体系的开放性与技术的发达程度不同。一种封闭的技术体系可能有非常高超的技艺和发达的水平, 但它仍是封闭性的。中国宋朝时发明的畜力和水力大纺机的技术水平已和英国工业革命前夕相当, 但它仍是封闭性的, 既没有引起纺织技术的不断改进, 也没能跨越行业壁垒, 引发其他行业中的技术变革。

技术体系的封闭性是前现代文明普遍存在的现象, 并非中国古代所独有。刘青峰指出, 古代技术

体系的封闭性来自技术和掌握它的匠人不能分离,生产技术和它制造的产品不可分离。这两种不可分离都来自一个根源,就是技术与科学的分离。人们还没有真正理解技术,只能运用技术^{[11](99)}。只有到工业革命之后,科学与技术才真正地结合在一起。越来越多的技术创新是由科学进步推动的,技术体系固有的封闭性才被打破,技术创新会随着经济动力跨越行业壁垒,转移扩散到整个经济体系中去。

中国古代的技术水平很高,为“大一统”国家服务是其发展的根本动力,主要呈现出粗放型和封闭性的特征,因此称其为“大一统”型技术体系。

(四) 较高的体制化程度

中国古代科学的体制化程度高主要体现在三个方面。

第一,中国古代科学家的主要身份是士大夫。许多中国古代的发明家与科学家都是儒家学者。杰出的数学家、天文学家张衡在公元2世纪官至侍中。沈括虽然被西方人视为中国历史上最伟大的科学家,但他的主要身份是官员。沈括的科学名著《梦溪笔谈》是他在政治上失势后,赋闲在家时才写出来的^{[12](414)}。

第二,中国古代设置专门的官方机构从事研究工作。受“天人感应”学说的影响,至少从汉代开始,中国古代国家都会建立专门的官方天文机构并长期运作。大量专职天文官员的工作既包括修订历法,也包括关注天空中的任何迹象,看其是否有关于现实政治的含义。经验现象被极其细心和确定地加以观测、记录、分类和释读。这也是中国古代天文学体现出博物学结构特征的原因之一。中国古代国家也激励其他一些研究的开展,如传统的对“本草”的药学研究。中国古代的学生通常都期待最后能进入国家的行政事务机构和国立的学术机构^[15]。

第三,中国古代很早就形成了统一的国家意识形态。这种意识形态就是帝制儒学^{[12](298)}。费正清将帝制儒学视为“一种法家思想与儒家思想的混合物”,而赵鼎新则将之视为汉代出现的把先秦诸子思想“儒家化”后发展出来的一种综合性意识形态^{[12](318)}。帝制儒学的主要缔造者是西汉的董仲舒,他将道家的世界观、阴阳家的宇宙论、法家的统治术熔于一炉,并公开以儒家价值观作为其理论核心。汉武帝“罢黜百家,独尊儒术”的本质是将帝制儒学树立为统一的国家意识形态,其影响贯穿整个中国历史。汉代还给予《诗》《书》《礼》《易》《春秋》“五经”的地位,为国家意识形态提供内容支撑。

上述结构特征使得中国古代科学取得了辉煌的成就,其绵延时间之久也令人惊异。但是中国无法产生现代科学。现代科学的产生得益于17世纪的科学革命,而科学革命完成了两大根本性的转变:一是自然的数学化,二是培根科学的受控实验方法成为科学研究的主流。因为科学革命完成了这两个根本性转变,科学与自然哲学完成了分离,科学共同体开始形成,科学事业开始了不间断的、累积性的持续进步^[2]。中国古代科学的结构特征不利于科学革命的发生。其一,历史理性的思维方式使得理论一形式理性销声匿迹,而这是科学革命时自然数学化的思想源头。其二,博物学的科学体系和“大一统”型的技术体系使得中国古代科学无法产生并应用培根科学的受控实验方法。其三,体制化的较高程度使得中国无法产生科学共同体,也就无法产生科学家的社会角色和为科学发展辩护的意识形态。因此,中国古代科学随着时间的前进而发展变化,肯定没有完全停滞,但其根本性的结构特征决定了它无法发生科学革命并产生现代科学。

三、儒法国家的权力结构塑造了中国古代科学的结构特征

为什么中国古代科学会呈现出上述的结构特征?用政治学的视角分析,其根本原因在于汉代以后

的中国是一个儒法国家。迈克尔·曼建立了意识形态权力、经济权力、军事权力、政治权力的四种权力模型^[16]。以此模型观之, 儒法国家的权力结构是一种将政治权力和意识形态权力融为一体、军事权力受到严格控制、经济权力被边缘化的统治体系, 四种权力之间具有高度稳定的关系^{[12][14]}。

政治权力和意识形态权力融为一体是古代中国权力结构最显著的特征。汉代以后, 古代中国权力结构的核心特征就是皇权与儒生的共生: 一方面, 皇帝遵奉儒家学说为统治意识形态, 同时皇权受到儒家文官系统的制约; 另一方面, 儒生用儒家伦理为皇权统治提供合法性, 并在成为各级官吏后主要以法家的统治术管理国家。这种体制具有强大的弹性和适应性, 尽管在不同朝代有所变化, 但总体上一直存续到辛亥革命爆发^{[12][14]}。这种极为稳定且富有适应性的权力结构是中华文明长期延续未曾断绝的保障。与之相比, 古希腊城邦是典型的“分散化的多种权力行为者文明”。中世纪时, 教会(意识形态权力)与国王(政治权力)从未“融合”, 而是常常进行颇为激烈的斗争, 更不用讲还有贵族、自治城市、行会等各种分享政治权力的主体。简言之, 欧洲在历史上几乎从未出现过类似于古代中国这样的政治权力和意识形态权力融为一体的权力结构。

儒法国家的权力结构塑造了中国古代科学的结构特征。

(一) 帝制儒学的国家意识形态塑造了历史理性的思维方式和博物学的科学体系

意识形态权力在本质上具有非强制性和多元化的特性, 这是春秋战国时期出现百家争鸣的主要原因^{[12][198]}。但是, 汉武帝将帝制儒学树立为国家意识形态之后, 儒家不仅获得了意识形态权力, 而且使其变为非常重要的政治工具, 为政治目的服务, 在思想层面上发挥了集中和强制的作用。正是通过这一政治过程, 原本多元且非强制的意识形态权力就逐渐具有了集中与强制的性质。

中国古代国家意识形态的确立具有强制性和唯一性, 其带来的第一个重要后果就是中国古代学者失去了精神自主性。特别是隋朝科举制实行之后, “学而优则仕”成为金科玉律。诚如韦伯(Max Weber)所言: “中国的士人一般皆以出仕于君王作为其正规的收入来源与活跃机会而尽力争取出仕。士与其门徒此后竞相争取既有的官职, 儒教就是与这一制度相配合的统一的正统学说。随着中国国家制度之日趋俸禄化, 士人原先的精神自主性也就停止发展了。”^{[17][164]}学者一心以当官为业, 就必然完全遵奉儒家学说, 从此中国古代再也没有出现过春秋战国时期的百家争鸣。具有一定理论—形式理性思维方式的墨家消亡了, 儒家的历史理性得以制度化并成为主流的思维方式。因此, 学者的主要任务是建立起一套包括自然现象在内的具有整体性、历史性的伦理体系, 从而理气与善恶相随, 天地日月与君臣等级相伴, 天人交感, 无法发展出类似古希腊科学那种对自然界进行客观研究的科学^{[11][234]}。历史理性的思维方式使中国古代科学长期停滞在有机自然观阶段。

帝制儒学成为古代中国国家意识形态的第二个后果就是形成了顾准所谓的“史官文化”^[18]。史官文化是以政治权威为无上权威, 使文化从属于政治权威, 绝对不得涉及超过政治权威的宇宙及其他问题的文化。史官文化几乎唯一关心的对象是关于当世政治权威的问题, 而从未“放手发动思想”来考虑宇宙问题。阴阳五行是有的, 数学神秘主义也是有的, 不过都是服从于政治权威的, 从来没有独立出来过。正如王爱和指出的, 宇宙观是一种内在于权力的文化现象。从四方到五行, 中国古代的宇宙秩序概念在权力竞争、军事征战、政治统治、社会等级中具体体现出来^[19]。

顾准还认为, 正因为中国史官文化, 所以中国没有数学, 没有逻辑学^{[18][146-149]}。中国古代数学很发达, 顾准说的“没有数学”的意思是中国古代的数学是算例志式的博物学, 而不是古希腊的数理科学。除了博物学这类符合儒家“学以致用”思想因而“政治正确”的科学研究外, 其他的自由研究是不允许的。在以仁政闻名的宋代, 宋太宗在 978 年下令“召天下伎术有能明天文者试隶司天台, 匿不以闻者, 罪论死”。第二年, 各州就送了一批天文术士进京。国家通过考试选了一些人进司天台, 其

余的人则黥配海岛。懂一点天文的人要么去当官,要么就是罪犯,没有中间出路^{[11](239)}。这样便自然没有人愿意去探索那种“纯粹为了自身”的自由科学了。

(二) 政治权力和意识形态权力一体化强化了“大一统”型的技术体系

一方面,政治权力和意识形态权力的一体化促使古代中国倾向于发展粗放型技术。因为大多数的集约型技术不大可能被国家完全垄断,一种集约型技术的发展通常增进的是国家和社会两方面的力量。在某些条件下,集约型技术的发展甚至可能导致政治上的分权化,正如欧洲有了活字印刷术后那样。相反,从粗放型技术的发展中受益的往往是国家。而古代中国的政治权力总体上受到意识形态权力的支持而非挑战,二者合一使得古代中国国家在强制、动员、汲取劳动力方面的能力在前现代国家中是空前强大的。这样的国家当然会更加支持粗放型技术的发展,甚至还会运用权力来抑制集约型技术的发展或使之边缘化,从而让社会变得更容易被国家所掌控^{[12](228)}。因此,在中国古代,技术发展的主导趋势是粗放型技术。粗放型技术也能达到很高的发展水平,能够很好地为“大一统”国家服务,但其无益于技术效率的提高,很难形成循环加速进步。

另一方面,封闭的技术体系不是古代中国独有的特征。但是,古代中国始终不能自发地从封闭的技术体系走向开放的技术体系,一个重要的原因就在于政治权力和意识形态权力的一体化强化了这种封闭性。中国古代的政治权力和意识形态权力合一,必然要求政治一统和思想一统,对信息交流技术有着极大的需求。维持“大一统”国家必须有发达的交通条件、统一的文字及传递信息的工具。正是对通信工具的需求使得造纸技术得以发明。然而,造纸技术的革新者是蔡伦这样的为皇帝服务的宦官,而不是科学家或工匠,他是代表着皇权来收集民间各种发明技术的^{[11](211)}。指南针、火药和印刷术的发明过程和造纸也十分类似。这些技术和直接满足吃穿住所需要的农业与手工业不同,它们是为在广阔地域上组成强大统一的国家服务的。刘青峰指出,正是“大一统”国家的需求和干预使得四大发明以及其他与“大一统”国家需求直接相关的技术,如交通技术、通信技术、军事技术、“敬授民时”的历法、土地丈量技术、绘制地图技术,乃至体现皇权威严的建筑技术高度发达,造就了中国古代技术在世界上的领先地位^{[11](221)}。但是这种技术体系是封闭性的,如果没有外部世界的干预,难以通过经济动力驱动自发的技术转移,使技术体系从封闭走向开放。更加难以设想,主要由官僚提出的并且主要为“大一统”国家服务的技术创新能够跨越行业壁垒,不断扩散继而引发科学革命。由此,中国古代技术发展的顶点就是与苏颂水钟等类似的一个个“辉煌的死胡同”。

(三) 四种权力关系稳定的结晶塑造了较高的体制化程度

儒法国家形成了四种权力关系稳定的结晶,使得学术思想、教育和研究工作、科学家的社会身份等本可独立发展的社会分支都必须被纳入这种权力关系之中,高度体制化,几乎没有任何四种权力关系之外的自由空间。如韦伯所言:“支配阶层的竞技完全只受限于受俸者和士人猎取功名禄位的竞争,其他所有的追求都被窒息了。没有理性的科学、没有理性的艺术活动、没有理性的神学、法律、医药学、自然科学或者工艺学。”^{[17](212)}换句话说,自然科学的研究只能是四种权力关系结晶之外的一种非常边缘性的现象。

这种稳定的权力关系的结晶使古代中国的“知识分子”具有一种特殊的体制化身份——“士”。汉代的士大夫化相当程度上就是知识分子的被体制化。通过汉代的察举制和独尊儒术,士人获得了参与社会政治管理的资格,并由此被国家所吸纳。他们获得了稳定的做官途径,参与建构和发展意识形态,在出路、思想、学养上也逐渐体制化了^[20]。

士大夫意味着士人既是国家官员,又是知识和文化的创造者。由此,被体制化了的士人无法像其他文明中的一些知识集团一样,发展出独立的政治、宗教组织及等级制度。如韦伯所言:“儒教只神

圣化那些由人际关系——譬如君臣、上下、父子、兄弟、师生与朋友之间——所产生的人类的恭顺义务。因此, 缺乏抽象的、超越个人的、目的团体的性格, 缺乏真正的共同体。”^{[17](318)}确实有少数士大夫做过与科学研究相关的工作, 但是他们不可能获得“科学家”的社会身份, 无法组织类似现代“科学共同体”的团体。因为他们既没有维护自身利益的权力基础, 又不具备超越儒家学说之外的能为其科学研究活动赋予积极意义的意识形态武器。

综上, 如葛兆光所言, 古代中国的皇权是一种将政治统治、宗教权威和文化秩序合于一身的“普遍皇权”(universal kingship)。通常, 皇帝及其政府不仅象征着真理本身, 而且垄断着对真理的解释权。政治秩序的剧变会使以往被视为天经地义的知识不再具有权威性, 而与政治系统相关联的知识与象征系统的动摇往往也会导致政治认同的坍塌与政治秩序的崩溃^[21]。在古代中国的语境下, 知识与权力的相互影响便意味着政治权力与意识形态权力合一的权力结构, 它塑造了中国古代科学的结构特征。

四、余论

本文的核心观点是: 儒法国家的权力结构塑造了中国古代科学的结构特征。这种结构特征决定了中国古代科学可以达到很高的技术水平, 其延续性和在某些领域的成就可以超过同时期的西方, 但不可能产生科学革命, 也就无法自发地发展出现代科学。

在此有必要回应对本文可能提出的若干质疑。第一, 有学者认为, 中国古代科学长期领先西方, 中国没有发生科学革命仅仅是因为明、清两朝的一些特殊政策或当时的一些历史条件。如果唐、宋的盛世可以延续得更久, 中国也会发生科学革命。本文无意参与中国古代科学是否长期领先西方以及中国古代科学的发展是否陷入停滞的争论, 而是论证了中国古代科学的结构特征。余英时认为, 中西对自然现象的探究自源头开始就“道不同, 不相为谋”, 好像围棋和象棋虽同属于棋类, 却是完全不同的两种游戏。中国古代科学如果沿着自己的轨道前进, 无论如何加速, 也不可能脱胎换骨, 最后与西方现代科学融合成一体^{[8](xiv)}。这就是结构性的差异。这些结构特征不是因一时一地的政策形成的, 而是在儒法国家的长期统治下演化而成的, 它们决定了中国古代无法走上科学革命的道路。

第二, 本文对科学技术发展的解释是不是一种粗浅的政治决定论? 对于李约瑟问题而言, 本文认为政治(更准确而言是权力结构)是具有决定性的“高阶因素”。但权力结构决定的仅仅是中国古代科学根本性的宏观结构特征, 而不是科学的发达程度, 也不是某种具体的科学思想或技术的发展情况。但如果要回答“为什么现代科学诞生在欧洲”这一问题, 光讲西方科学的结构特征是不够的, 那仅仅是一个必要条件。限于文章的篇幅, 对于这个问题会另撰专文回答。

第三, 本文强调的儒法国家的权力结构在汉代就基本定型了, 是不是忽略了之后两千年间古代中国的变化? 在汉代以后, 隋唐的科举制大大强化了儒生和皇权的共生关系, 宋明理学强化了国家意识形态, 特别是使这种意识形态深刻影响到了古代中国的基层社会, 明清的闭关锁国政策也是造成近代中国科学逐渐落后的一个重要原因, 王阳明、李贽等的偏离正统儒学的思想也是有的。对于历史学家而言, 这些变化当然非常重要。但本文的主旨不是科学史的研究, 而是用政治学的方法和视角回答李约瑟问题。在这个问题域下, 这些变化既没有改变中国古代的权力结构和科学的结构特征, 也不是古代中国没有产生现代意义上的科学的关键原因。林毅夫认为, 科举制度使得古代中国的知识分子无心于投入现代科学研究所必需的人力资本, 因此从原始科学跃升为现代科学的概率就大大降低了^[22]。这个解释是有道理的。但是本文的解释框架比单一的科举制形成激励结构的解释更全面和深入。卜德(Derk Bodde)指出, 在古代中国, 早期和晚期的因素对科学发展的影响都极其重要, 但早期因素可能

更为重要。诚然宋朝之后的古代中国在政治上更为集中,理学的兴起也促进了知识的统一,但政治“大一统”的原则以及体现在“道统”中的思想一致性可以追溯到中国古代的早期^[23]。

第四,本文只解释了现代科学为什么没有在古代中国产生的问题,那么权力结构对于现代科学在欧洲的产生是否重要?限于篇幅,本文无法完整阐述现代科学的发生问题,但是概而言之,一定的权力结构是现代科学产生的一个必要条件。在中世纪的欧洲,以世俗君主为代表的政治权力和以教会为代表的意识形态权力之间形成了一种均衡但不稳定的权力结构。中世纪末期,封建秩序崩溃,强大的民族国家同时兴起。新教改革导致统一的西欧宗教秩序崩坏,破坏了多个世纪以来的天主教会对于意识形态权力的垄断。1648年,威斯特伐利亚和约的签订使“教随国定”的原则得到确认,从此全欧洲的君主都可以不受外来干涉地决定在他的领土上占统治地位的应该是哪种宗教。欧洲分成了许多由君主统治的主权国家,君主并不同时担任宗教领袖,他们与教会分享权力^[24]。质言之,封建国家蜕变为民族国家,最终赢得了与教会斗争的胜利,但国家并没有吞并教会,也没有出现具有强制性的国家意识形态。1688年,英国在完成光荣革命之后,确立了君主立宪制、议会制、政党制度,为限制王权,保障人民权利提供了重要保障。中世纪均衡但不稳定的权力结构逐渐转化为稳定均衡的权力结构,为科学革命提供了必要条件。

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, 2018.
- [2] 科恩. 科学革命的编史学研究[M]. 张卜天, 译. 北京: 商务印书馆, 2022.
- [3] 刘钝. 李约瑟的世界和世界的李约瑟(代序)[M]// 刘钝, 王扬宗. 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. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2002: 1-30.
- [4] 王钱国忠. 李约瑟研究的回顾与瞻望[M]// 李约瑟文献中心. 李约瑟研究·第一辑. 上海: 上海科学普及出版社, 2000: 196-222.
- [5] 张兴国, 张兴祥. “李约瑟难题”与王亚南的中国官僚政治研究[J]. 广东社会科学, 2003(2): 119-124.
- [6] 丁海斌, 陈凡. 李约瑟现象的“官科技”解读[J]. 社会科学战线, 2005(4): 140-145.
- [7] 葛瑞汉. 中国、欧洲和近代科学的起源: 李约瑟的《大滴定》[M]// 刘钝, 王扬宗. 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. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2002: 137-160.
- [8] 陈方正. 继承与叛逆: 现代科学为何出现于西方[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2009.
- [9] 顾超, 李健. 城邦政治对希腊科学结构特征的影响研究[J]. 科学学研究, 2024, 42(9): 1816-1823.
- [10] 金观涛, 樊洪业, 刘青峰. 文化背景与科学技术结构的演变[M]// 刘钝, 王扬宗. 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. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2002: 326-394.
- [11] 刘青峰. 让科学的光芒照亮自己: 近代科学为什么没有在中国产生[M]. 北京: 新星出版社, 2006.
- [12] 赵鼎新. 儒法国家: 中国历史新论[M]. 徐峰, 巨桐, 译. 杭州: 浙江大学出版社, 2022.
- [13] 李约瑟, 罗南. 中华科学文明史[M]. 上海交通大学科学史系, 译. 上海: 上海人民出版社, 2019: 125-144.
- [14] 吴国盛. 什么是科学[M]. 北京: 商务印书馆, 2023.
- [15] 劳埃德. 古代世界的现代思考: 透视希腊、中国的科学与文化[M]. 钮卫星, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2015: 22-39.
- [16] 曼. 社会权力的来源: 第一卷[M]. 刘北成, 李少军, 译. 上海: 上海人民出版社, 2007.
- [17] 韦伯. 中国的宗教: 儒教与道教[M]. 康乐, 简惠美, 译. 桂林: 广西师范大学出版社, 2010.
- [18] 顾准. 顾准文集[M]. 北京: 中国市场出版社, 2007.
- [19] 王爱和. 中国古代宇宙观与政治文化[M]. 金蕾, 徐峰, 译. 上海: 上海古籍出版社, 2018: 245.
- [20] 于迎春. 秦汉士史[M]. 北京: 北京大学出版社, 2000: 1-2.
- [21] 葛兆光. 中国思想史[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2009.
- [22] 林毅夫. 李约瑟之谜: 工业革命为什么没有发源于中国[M]// 刘钝, 王扬宗. 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. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2002: 418.

[23] BODDED. Chinese thought, society, and science: The intellectual and social background of science and technology in pre-modern China[M]. Honolulu: University of Hawaii Press, 1991: 365.

[24] 科恩. 世界的重新创造: 现代科学是如何产生的[M]. 张卜天, 译. 北京: 商务印书馆, 2020: 169.

An answer to Needham's Grand Question based on political science

GU Chao, LI Jian

(School of Government, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Why didn't modern science develop in China? This is the core of Needham's Grand Question. The key to this question lies not in the level of scientific and technological development, but in the structural characteristics of science. Ancient Chinese science had four main structural characteristics: a historically rational way of thinking, a scientific system of natural history, a unification-style technological system, and a high degree of institutionalization. These structural characteristics contributed to the continuous development and flourishing of ancient Chinese science, but was not conducive to scientific revolutions. The historically rational way of thinking led to the demise of theory, and particularly demise of formal rationality. And the scientific system of natural history and the unification style technical system prevented ancient Chinese science from transforming into the controlled experimental approach of Baconian science. The high degree of institutionalization prevented China from generating a scientific community, as well as eliminating the social role of scientists and the ideology to justify the devotion to science. The fundamental reason for the structural characteristics of ancient Chinese science was the power structure of the Confucian-Legalist state: the state ideology of imperial Confucianism shaped the historically rational way of thinking and the scientific system of natural history, the integration of political and ideological power reinforced the unification style technical system, and the crystallization of stable power relations shaped a high degree of institutionalization.

Key words: Needham's Grand Question; structural characteristics; scientific revolution; power structure; Confucian- Legalist state

[编辑: 郑伟]