

本刊特稿

重审“李约瑟难题”

张绪山

摘要:近代科学在西欧的勃兴是一种“肯定的特殊性”,而世界其他文明没有独立地发展出近代科学是一种“否定的普遍性”。“李约瑟难题”的预设条件存在错误,而正题设问则是针对没有成为历史事实的“否定的特殊性”问题,不符合历史研究原则。探讨包括中国在内的其他文明“何以没有产生近代科学”这样的“否定的普遍性”问题,只有基于近代科学勃兴于西欧这个“肯定的特殊性”史实。近代科学的产生是古希腊哲学遗产与近代欧洲社会变化相结合的结果,中国传统社会缺乏近代科学发育的土壤。

关键词:李约瑟难题; 中国; 欧洲; 科学; 文明

基金项目:国家社会科学基金重大项目“世界历史上主要文明之间的比较、互动与互鉴研究”(22&ZD249)

作者简介:张绪山,清华大学人文学院历史系(北京 100084)

DOI:10.13613/j.cnki.qhdz.003462

一、关于“李约瑟难题”的有效性

李约瑟(Joseph Needham, 1900–1995)是英国剑桥大学生物化学家,中年以后转入对中国文明的研究,他的皇皇巨著《中国的科学与文明》(*Science and Civilization in China*)已为中国学界所熟知,与其巨著相提并论的“李约瑟难题”(Needham Problem)更是一直受到学界关注。迄今为止,研究这个问题的成果已是汗牛充栋,但人们对它的兴趣似未显消减之态。

约在 1938 年李约瑟注意到一个问题:“为什么近代科学只在欧洲文明中发展,而未在中国(或印度)文明中成长?”“为什么近代科学,即有关自然界假说的数学化及其所包含的一切先进技术,只是辉煌而短暂地兴起于伽利略时代的欧洲?”随着研究的深入,他开始注意到古代中国文明对于欧洲文明的优越性。1964 年他在《东西方的科学与社会》一文中,提出两个问题:“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随着学界关注度的提高,后一个问题被以肯定性陈述表达出来,作为前一个问题的条件,于是“李约瑟难题”被完整地表述为:

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,为什么现代科学产生在欧洲而不是中国?

在李约瑟著作的不同篇目中,“难题”虽有不同表达,但以这个版本被认为最为精确。

我在以往的研究中曾讨论过“李约瑟难题”的有效性问题。这里简单复述一下我的观点,以减少

① 李约瑟:《东西方的科学与社会》,见氏著:《文明的滴定》,张卜天译,北京:商务印书馆,2016 年,第 176 页。

读者翻检之劳。^①

“李约瑟难题”涉及三个关键点:一是公元前1世纪至公元15世纪的时间限定;二是这一时期中国文明对西方文明的优越性,即在把人类的自然知识应用于人的实际需要方面,中国较之欧洲(严格说是西欧)更为有效;三是“正题”:近代科学为何没有勃兴于中国。“李约瑟难题”中的这三个关键点的有效性都大可质疑。

问题一:将公元前1世纪至公元15世纪这个阶段上中国与欧洲的文明成果进行对比是否合适?

我们知道,世界各主要文明的奠基时期是德国哲学家雅斯贝尔斯所说的“轴心时代”,即公元前6世纪至前2世纪。古希腊文明是轴心时代西方文明的代表,其成就影响了西方文明的走向。近代科学的起点,是12世纪以后,尤其是文艺复兴时期所复兴的古希腊文明遗产。文艺复兴所推动的对古代希腊罗马文明的研究热潮,实现了近代文明与古希腊文明(包括科学思想)的重新连接,长期处于严冬蛰伏状态的古希腊科学思想的老树干,在新的环境中又生出新枝丫,最终成长为近代科学的参天大树。^②真正说来,轴心文明时代的希腊文明遗产才是近代科学勃兴的“必要条件”之一(当然不是唯一的必要条件)。恩格斯说:“在希腊哲学的多种多样的形式中,差不多可以找到以后各种观点的胚胎、萌芽。因此,如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理发生和发展的历史,它也不得不回到希腊人那里去。”^③又说:“中世纪的终结是和君士坦丁堡的衰落不可分离的联系着的。新时代是以返回到希腊人而开始的。”^④

爱因斯坦多次谈到古希腊哲学对近代科学的贡献。他在1928年指出:“最初,物理学的发展从科学以前的思想那里借用了数、空间、时间、物体等概念,并且以为这些概念已经够用了。首先产生了关于物体之间的空间关系而不考虑在时间上变化的理论,这就是欧几里得几何。古代希腊人的不朽功绩在于建立了概念的第一个逻辑体系,说明了某些自然客体的行为。”^⑤他对欧几里得几何学在科学发展中的作用的重视是始终如一的。在1933年6月10日的一次演讲中,爱因斯坦说:“我们推崇古代希腊是西方科学的摇篮。在那里,世界第一次目睹了一个逻辑体系的奇迹,这个逻辑体系如此精密地一步一步推进,以致它的每一个命题都是绝对不容置疑的——我这里说的就是欧几里得几何。推理的这种可赞叹的胜利,使人类理智获得了为取得以后的成就所必需的信心。”^⑥1953年他再次明确地指出,以欧几里得几何学为代表的希腊哲学家发明的形式逻辑体系是近代科学勃兴的两大条件之一(另一条件是文艺复兴时期发现的系统实验思想)。^⑦在爱因斯坦所指出的两大条件中,以欧几里得几何学为代表的形式逻辑体系,是轴心时代古希腊文明的代表性成果。

海森堡检讨古代遗产对现代科学的影响,指出:“在早期的希腊哲学思想中,主要有两种思想今天还在决定着严密自然科学的道路,因而首先引起我们对它们的兴趣。这两种思想是,确信物质由最小的不可再分的单位,即原子所构成,并相信数学结构的指导力量。”^⑧原子论是由德谟克利特创立;

① 张绪山:《对“李约瑟难题”有效性的质疑》,《西部史学》2023年第10辑;张绪山:《国史边缘》,北京:商务印书馆,2024年,第250—268页。

② 哥白尼天文学革命作为近代自然科学兴起的标志,是反对亚里士多德、托勒密学说的,但这恰恰证明了古希腊天文学成就是现代天文学革命的起点与基础。见P. M. 哈尔曼:《科学革命》,之也译,上海:上海译文出版社,2003年,第17—25页。

③ 恩格斯:《自然辩证法》,中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局译,北京:人民出版社,1971年,第30—31页。

④ 恩格斯:《自然辩证法》,第170页。

⑤ 爱因斯坦:《物理学的基本概念及其最近的变化》,见《爱因斯坦文集》第1卷,许良英、范岱年译,北京:商务印书馆,1976年,第235页。

⑥ 爱因斯坦:《关于理论物理学的方法》,见《爱因斯坦文集》第1卷,第313页。

⑦ 爱因斯坦:《西方科学的基础和中国古代的发明——1953年给J. E. 斯威策的信》,见《爱因斯坦文集》第1卷,第574页。

⑧ 海森堡:《严密自然科学基础近年来的变化》,《海森堡论文选》翻译组译,上海:上海译文出版社,1978年,第52页。

“相信数学结构的指导力量”的信念则源自毕达哥拉斯所提出的“数是万物的本质”的思想。1687年牛顿《自然哲学的数学原理》出版,被作为“近代科学诞生的标志”。罗素指出一个事实:“(希腊人所建立的)几何学对于哲学与科学方法的影响一直是深远的……牛顿的《原理》一书,尽管它的材料公认是经验的,但是它的形式却完全是被欧几里德所支配着的。”^①杨振宁也同样指出这个事实:“《数学原理》全书的结构完全是以欧几里德的《几何原本》为样本的;两本书都从定义开始,然后是公理,牛顿称其为‘普通意见’,再是引理、命题和证明等等。”^②众多科学权威的见解佐证了科学史家法林顿的看法:“希腊化时代的科学发展已步入近代世界之开端,近代科学从16世纪开始发展,是以那时的基础为起点的。”^③

既然西方近代科学勃兴的最重要的“必要条件”之一产生于轴心时代的古希腊文化遗产中,那么,以公元前1世纪至公元15世纪的西方文化遗产与中国这个时期的文化遗产相比较而断言其高低优劣,显然是比较对象的错位。

问题二:如何理解公元前1世纪至公元15世纪这一历史阶段上中国文明成果的优势?

李约瑟认为“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”,是“李约瑟难题”的条件。但后来人们对它的表述发生了变化,逐渐演化为:“古代中国科学技术一直处于世界领先地位”,“16世纪之前中国在科技方面的成就远超过同时代的欧洲”,等等。如此以来,就有两个问题需要澄清:一是李约瑟所说的这个时期中国文明的优越性如何理解?这种优越性能否构成近代科学勃兴的必要条件?二是后来所谓“古代中国的科技水平高于欧洲”之类的说法是不是一个符合实际的有效判断?

在我国学术界以及人们的日常语言中,“科技”往往被作为一个名词使用,但在实际上“科学”与“技术”是两个概念,具有不同的内涵。近代“科学”指的是“自然科学”(natural science),其关注的目标是自然现象,在本质上是对自然世界的一种认识、解释系统,一种逻辑知识体系,由概念、定理、公式和原理等要素组成,通常以数学化的形式表现出来;而技术则主要以经验为基础,与基本的生活实践相联系,所针对的是生活中的具体实践问题,不一定以追求普遍规律为其特点。

李约瑟认为这个历史阶段上的中国文明“在把人类的自然知识应用于人的实际需要方面”表现得比西方文明更有效,在很大程度上指的是中国人对于实用技术的发明与应用。^④从中国传统的农学、医药、兵法、历算等文明成果而论,这个见解大致可以成立。李约瑟列举的我国领先西方的技术发明,如蚕丝、草药、农历、造纸术、印刷术、火药和许多机械性的器具等,都属于“把人类的自然知识应用于人的实际需要”产生的成果,即实用的技术性发明,而很少是成系统的形而上的逻辑理论体系的创造。著名物理学家吴大猷(1907—2000)指出:

我国的发明,多系技术性、观察性、个别性,而弱于抽象的、逻辑的、分析的、演绎的科学系统。举例言之,我们有机器的发明,从未能建立抽象的动力学原则;我们的光学有凸凹镜影之观察,而未有物理光学(光波之观念);我们的数学有应用性的代数,而无逻辑学的几何;我们有磁石的应用,而从未达到定量性的磁作用定律;我们的哲学中心是伦理,是人与人,人与社会的关系,而无西欧的哲学。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。这也是清朝时期我们和西方接触败绩后,很容易接受西方物质文明的表面(机械、武备),而不知这些物

① 罗素:《西方哲学史》上卷,何兆武、李约瑟译,北京:商务印书馆,1986年,第63—64页。

② 杨振宁:《近代科学进入中国的回顾与前瞻》,《科技文萃》1994年第3期,第9页。

③ B. Farrington, *Greek Science: Its Meaning for Us*, Melbourne: Penguin Books, 1961, p. 301.

④ 陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,北京:三联书店,2009年,第623页。

质文明的表面之下,还有科学基础的原因。^①

对于古代中国的文明成果的认识,有三点是公认的:第一,包括四大发明在内的中国古代发明在数量上与实用高度上超乎同时期西方文明,但大多数成果,如李约瑟所说,是将生活实践中的“自然知识应用于人的实际需要”的成果,体现的是中国工艺技术的成就,很难说这些成果是实际科学水准的尺度。第二,中国古人对技术的追求虽不乏令人惊讶的成就,但这些成就并不以自然哲学理论思维为前提,背后基本上并无系统化的自然理论为支撑,故其缺陷非常明显,确如吴大猷所指出,“弱于抽象的、逻辑的、分析的、演绎的科学系统”。任鸿隽也指出:“吾首出庶物之圣人如神农之习草木,黄帝之创算术,以及先秦诸子墨翟公输之明物理机巧,邓析公孙龙之析异同,子思有天圆地方之疑,庄子有水中有火之说……其智识无统系条贯。”^②第三,中国传统思维的基本特质是人伦中心主义,直到清末一直未脱离传统轨道,所谓“师夷长技以制夷”“中体西用”等等,表面上是制度上的坚持,其实是传统“修齐治平”人伦思维习惯所使然。公元前1世纪至公元15世纪之间中国积累的技术成就,产生于这种人伦中心主义的思维环境,以实用目标为限,不可能产生理论上的飞跃与质变,并不构成促成近代科学勃兴的“必要条件”,近代科学的勃兴并非取决于诸如此类的自然知识在实际需要方面的应用水平。李约瑟把它当作近代科学勃兴的“必要条件”提出时,实际上已经产生了“条件错置”,破坏了命题的有效性。^③

如果将这个时期中国自然研究的成就,与同时期古希腊自然研究成就相比,是否如人们所说的那样处于领先地位呢?我们可以简单列举古典时期希腊人取得的文明成就:泰勒斯(624-546 BC)拒绝以超自然因素来解释自然现象,开始借助经验观察和理性思维来解释世界;创立“泰勒斯定理”(圆的直径所对的圆周角是直角,它的逆定理同样成立);毕达哥拉斯(572-497 BC)提出“数是万物的本质”的思想,认为世界万物都可以由数表现,并对毕达哥拉斯定理即勾股定理做出证明。德谟克利特(460-370 BC)创立原子论。亚里士多德(384-322 BC)创立分科的学科体系,研究内容涉及逻辑、哲学、物理学、天文学、气象学、动物学、植物学、生理学、医学、心理学、伦理学、政治学、文学、艺术各领域;欧几里得(330-275 BC)完成《几何原本》,奠定欧洲数学的基石;阿基米德(287-212 BC)发现三大定律(杠杆原理;浮力定律;求积原理:穷竭法)等等。仅以这些成就而论,我们就不难得出结论。若以古代中国以技术发明为特色的文明成就高于西方,而断言中国科学成就高于古希腊科学成就,这个判断就很难成立。^④ 正如有学者指出,那种中国科学技术在很长时间里世界领先的图景,在相当大程度上是虚构出来的。^⑤

① 吴大猷:《科学技术与人类文明》,见《吴大猷文录》,杭州:浙江文艺出版社,1999年,第123页。

② 任鸿隽:《说中国无科学之原因》,《科学》第1卷第1期,1915年1月创刊号;任鸿隽:《科学救国之梦:任鸿隽文存》,樊洪业、张久春编,上海:上海科技教育出版社,2002年,第19页。

③ 这情形就像一场跳高比赛,两个参赛者中,一个弹跳能力出色,跳过了一个高度,另一个则没有,此时有人问,后者臂力出众,为何没有成功呢?这样的提问本身存在“条件错置”:把臂力出众当作跳高的“必要条件”了。余英时认为中西在“科学”名义下的比较,犹如“围棋和象棋”虽同属于“棋”类,却是完全不同的两套游戏。故“中、西‘科学’之间无从发生‘领先’与‘落后’的问题”。余英时:《继承与叛逆·序》,见陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第XIV页。

④ 陈方正:“倘若要将《墨子》、《吕氏春秋》、《淮南子》、《论衡》、《周髀算经》、《九章算术》、《梦溪笔谈》乃至《算术九章》、《测圆海镜》这些古代经典与科学著作来与同时期西方科学、哲学典籍比较,从而来论证,自公元前1世纪以迄15世纪中国科学一直比西方优胜,恐怕也戛戛其难,要成为不可能完成的任务吧。”见陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第623—627页。

⑤ 江晓原认为,以某些具体装置的领先使用的例证,不能得出文明整体领先的结论,如机械钟表在古希腊时代就已存在,同样不能得出中国整体上落后的结论。参见江晓原:《“李约瑟难题”是伪问题吗——与〈南方周末〉记者的对话》《为李约瑟正名——就〈中华科学文明史〉与记者的对话》,见氏著:《交界上的对话》,南京:江苏人民出版社,2004年,第67—69、79页;江晓原:《被中国人误读的李约瑟》,《自然辩证法通讯》2001年第1期,第63页;钱兆华:《对“李约瑟难题”的一种新解释》,《自然辩证法研究》1998年第3期,第55页。

问题三:以否定性历史事实为前提的“否定的普遍性”问题能否得出切中鹄的的结论?

从根本上,“李约瑟难题”是一个违背历史学研究学理的问题。“近代科学为何没有勃兴于中国”这个问题的研究对象,是一个未成为历史现实的事实。以“后见之明”为本质特征的历史研究,其对象是历史上那些已经生成的“肯定的特殊性”历史事实;没有成为历史现实的“否定的普遍性”事实,通常不是历史研究的对象。但“李约瑟难题”恰恰是针对未发生的历史事实提出的“否定的普遍性”问题。

近代科学首先产生于西欧,这是一个“肯定的特殊性”的历史事实,迄今为止,世界各国没有独立地发展出近代科学,是一种“否定的普遍性”历史事实。对“否定的普遍性”的认识,只能建立在对“肯定的特殊性”的认识之上;如果撇开对于“肯定的特殊性”的认识,去追求对于“否定的普遍性”的认识,不可能获得切中鹄的的答案。不从“肯定的特殊性”的史实入手而为“否定的普遍性”问题寻找原因,可以找到无数貌似合理的答案,但不可能找到问题的关键。这个道理讲起来有点绕口,不妨举例来说。在一般情况下,如果要调查出一个人在二十多岁不幸死亡的具体原因,是比较容易做到的,因为这个年龄上的死亡案例,属于“肯定的”的特殊性的范畴,但如果问其他同龄的某个人“为何没死”,则是要研究一个属于“否定性”(“没死”)的普遍性范畴的案例,追寻“没死”这个普遍性范畴所包含的各种可能。在“没死”这个范畴之内,很多理由自然可以列举出来,如他年轻(不到寿终正寝的年龄),良好的生活习惯与健康保养(没有为病所染);居家多出门少(遇车祸等意外的几率小);性格谨慎不冒险(没有横死的可能);处世谨慎,与人无争(不可能遭人仇杀)等等,这些解答似乎都有道理,但要确定哪个是“没死”这个问题的切中肯綮的答案,则是不可能的。

也有学者思考过,在不受欧洲影响的前提下,世界其他地区与国家是否可以独立地发展出近代科学。这种设想在思想探索领域固无可,但这样的问题本身具有其不可克服的缺陷。如同中国的情形一样,阿拔斯王朝(750—1258)时期的阿拉伯帝国,在文明水准上也领先于西欧,但同样没有产生出近代科学。如果有人提出“中世纪阿拉伯文明水准高于欧洲,为何没有产生出近代科学”的问题,那么它同样属于“否定的普遍性”问题的范畴,不会得出确切而具体的答案。

一言以蔽之,对于“近代科学何以没有产生于中国”这样的“否定的普遍性”问题,必须以破解“近代科学何以勃兴于欧洲”这样的“肯定的特殊性”问题为前提。对于前者的探讨如果不以后者为参照,其结果一定是得出众多貌似有理的“答案”,但永远都不可能确定哪个是问题的正解。

二、近代科学何以勃兴于西方

探讨近代科学何以勃兴,首先要讨论科学体系建立所需要的核心元素。

科学体系的建立涉及两个方面的问题:一是自然观,即对自然现象的认识;二是认识、考察、说明自然现象的手段,即通过何种途径去认识自然,寻找其内在规律,用什么方式将获得的认识成果表达出来。

自然观决定着人对自然现象的认识及人与自然关系的认识,决定着人们采用何种手段去认识自然现象。承认自然与人相对独立,自然世界有其独立的运行规则,人可以考察、审视、分析自然运行规则,是走向独立自然科学研究的关键一步;如果认为人与自然之间存在一种有机的联系,天人合一,用自然现象来附会说明社会人事变迁的合理性,则对自然的观察与研究不仅难以形成独立的体系,而且最终将被高度伦理化,沦为人事伦理学说的附庸,成为道德哲学;如果服从宗教观念,用自然现象服膺宗教信条,则将形成以宗教信条为核心的神学哲学体系。

近代科学在西方的勃兴,是内在思维成就与外部社会环境演化且相互作用的产物。

近代科学的特点,是将关于自然现象的系统化假说付诸系统实验,以得出确定的理论,换言之,被

观察的事实的数学化与受控实验密切结合,乃是近代科学产生的根本要求。^①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,那就是:希腊哲学家发明形式逻辑体系(在欧几里得几何学中),以及(在文艺复兴时期)发现了由系统实验可以找出因果关系的可能性。”^②在爱因斯坦看来,近代科学的产生,有两个元素是必要条件,一是形式逻辑体系,二是系统的实验思想。爱因斯坦在这里所指出的,是西方近代科学产生的内在机理,即近代科学产生所必须具备的思维方式前提。

古希腊(轴心时代)哲学思维的最大成就与贡献,是较成功地摆脱了神秘思维,不再将神秘手段(巫术)作为认识自然的手段,而将自然现象作为一个具有独特规律的对象,以独立的认识方法加以考察与研究。^③更重要的是,古希腊人将“求智慧”(Φιλοσοφία)视为人之区别于动物的本性,确立了古希腊文化以求知为指向的特征。^④

在古典时代希腊人的“求知”活动中,有两种重要思想影响了近代自然科学的兴起,一是古典原子论,即确信物质由最小的、不可再分的原子所构成;二是相信“宇宙是一种几何结构”,对物质世界的认识,可以用数学结构为指导并加以表达,即诉诸数学逻辑作为自然认知手段。^⑤古希腊哲学家将数学逻辑作为认识世界的工具的思想,表现在古希腊人智力活动中对数学逻辑的极端重视。毕达哥拉斯及其学派坚持认为,数及数的和谐是万物的本源,自然界任何物的最终结构或最终存在就是它的数学形式。毕达哥拉斯以后的希腊数学一直与宇宙论、形而上学相伴随,影响着西方人对世界的看法。^⑥柏拉图认为“一切事物皆可归于几何”“上帝永远是按几何学原理工作的”,他于公元前387年创办雅典学园时有一规定:不懂几何者不得进入。亚里士多德受到毕达哥拉斯等人的几何学研究的影响,建构了形式逻辑的体系。欧几里得应用形式逻辑的方法,把当时的几何知识概括为完备的严密的逻辑体系,为认识世界建立了规则与范式,成为科学研究中构建严谨、完整的理论体系的典范和榜样,成为训练科学思维的基础性工具。古希腊人的这种思想成就,培育了近代科学家将逻辑思维成果诉诸数学表达的习惯,其结果是数理逻辑的形成,近代科学兴起的两根支柱之一得以确立。^⑦科学史研究者主张古希腊“有科学”、近代科学“始于古希腊化文明的科学传统”的观点,正是基于这一事实。^⑧

然而,古希腊数学逻辑传统并非直接长入近代科学,它在近代的复兴、发育与成长经历了曲折的道路。罗马帝国对古希腊的征服通常被认为是古希腊文明的终结。从罗马帝国衰亡到文艺复兴之前,特别是公元500年到1000年之间的五个世纪,基督教取得全面胜利,教会获得了知识教育的垄断地位,神学是主要的思维方式。这一时期是欧洲文明的“黑暗时代”。11世纪以后拉丁世界兴起大翻

① 对于17世纪“科学革命”的本质的理解,学界是基本一致的。见葛瑞汉:《中国、欧洲和近代科学的起源:李约瑟的〈大滴定〉》、李约瑟等:《超越近代西欧科学》,见刘钝、王扬宗编:《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年,第137、102页。

② 爱因斯坦:《西方科学的基础和中国古代的发明——1953年给J.E.斯威策的信》,见《爱因斯坦文集》第1卷,第574页。

③ 伊·汉密尔顿:《希腊方式——通向西方文明的源流》,徐齐平译,杭州:浙江人民出版社,1988年,第24页;克莱因:《西方文化中的数学》,张祖贵译,北京:商务印书馆,2020年,第98—99页。

④ 亚里士多德:《形而上学》,吴寿彭译,北京:商务印书馆,1983年,第1—5页。

⑤ 海森堡:《严密自然科学基础近年来的变化》,第52页。

⑥ 克莱因:《西方文化中的数学》,第3—4、99、102页。

⑦ 研究中国思想史的学者也逐渐认识到这一点,如李泽厚说:“西方哲学很强的地方,就是数,就是几何学。毕达哥拉斯太了不起了,他同样把数与宇宙和谐联在一起,但比中国讲的深刻多了。他们有严格的逻辑训练和论证,这本身有很大的价值。这是抽象的思辨,中国非常缺乏。中国有‘度’,有‘感性直观’,也有经验,但不能上升为抽象思辨的科学理论。中国的阴阳五行图式就是一种类比而不是逻辑,类比是包括情感在内的心理活动,比逻辑宽泛自由得多,但缺乏抽象性和严密性。西方学人为什么说中国没有哲学,重要原因是其中缺少逻辑。”见李泽厚:《哲学家不能去做“哲学王”和“帝王师”》,《中华读书报》2012年2月29日,第13版。

⑧ 爱德华·格兰特:《近代科学在中世纪的基础》,张卜天译,长沙:湖南科学技术出版社,2010年,第250页。

译运动,将阿拉伯人和拜占庭帝国保存的古希腊典籍重新翻译出来,使整个拉丁世界重新认识了古希腊文化。11世纪以后,基督教会利用古希腊人的逻辑遗产为神学服务,形成经院哲学。经院哲学“用理性去维护信仰”,以古希腊逻辑遗产,尤其是亚里士多德的逻辑体系,去论证基督教神学教条的真理性。在逐渐高度条理化的经院哲学体系中,近代科学勃兴需要的各个必要元素逐渐呈现出来。

首先,自然科学勃兴需要一个不可或缺的前提条件,即对自然世界秩序(即规律)的信仰,逐渐由经院哲学的发展而形成。

在古希腊人那里,对自然秩序(即规则)的信仰表现为以“原子论”为核心的自然秩序观;在社会生活中表现是城邦法律(法规)——这种观念为罗马法的秩序观所继承。^①但近代科学对自然规律的信仰,并不直接源自古希腊自然秩序观,而是来自经院哲学。经院哲学是体系化的基督教神学,它使人们相信,上帝为自然和宇宙设定秩序、每一事物都受到上帝的监督并被置于上帝的秩序之中;上帝的创造物具有不可更易的秩序(即规律),这种秩序是客观存在。当时流行的观念是,上帝给人类留下两本书:有字之书是《圣经》,无字之书是自然;上帝及其意志不可窥视,也无法窥视,只能诉诸信仰;但自然作为上帝的造物,一旦被创造出来,就成为一个完全独立的对象,一个理性可以认识的对象。^②只是“如同某个不识字的人看到一本打开的书会注意到图形但却理解不了字母,那些‘觉察不到神的事物’的愚蠢的‘动物人’(animal man)也许看得见这些可见造物的外表,却无法理解其内部的原因”。^③经院哲学确立起自然秩序可以认识这一信念,使人们“相信理性的力量和宇宙的理性,没有这一点,近代科学就不可能产生”。^④

从1200年左右开始,大学里的中世纪自然哲学家对物理世界的本性与结构表现出极大关注,这一传统成为西方社会思想的组成部分,并为近代初期的思想家所继承。^⑤近代初期的哥白尼、开普勒、伽利略、牛顿等人从基督教神学获得了这种观念,相信造物主颁布了一系列法则让矿物、植物、动物和星体遵守。掀起近代科学之“天文学革命”序幕的哥白尼在《天体运行论·导言》中说:“如果真有一种科学能够使人心灵高贵,脱离时间的污秽,这种科学一定是天文学。因为人类果真见到天主管理下的宇宙所有的庄严秩序时,必然会感到一种动力促使人趋向于规范的生活,去实行各种道德,可以从万物中看出来造物主确实是真美善之源。”1660年创建的英国皇家学会会员们认为,自然研究如果正确地进行,能够产生对上帝的力量与智慧的信仰;自然知识会使人们了解上帝的事业,引导人们对它产生新的敬意。^⑥牛顿深信上帝所造就的大自然的内在秩序的和谐,认为“真理是在简单性中发现的,而不是在事物的多样性和纷乱中发现的……正是上帝工作的完好,以最大的简单性将它们全都创造出来”。^⑦其一生的研究活动都贯穿着一个宗旨:阐明上帝与自然的关系,并且了解上帝是整个

① 怀特海:《科学的起源》,见G. H. 哈代、N. 维纳、怀特海:《科学家的辩白》,毛虹、仲玉光、余学工译,南京:江苏人民出版社,1999年,第169—170页。

② 怀特海:《科学的起源》,见G. H. 哈代、N. 维纳、怀特海:《科学家的辩白》,第171页;勒戈夫:《中世纪的知识分子》,张弘译,北京:商务印书馆,1996年,第46—47页。

③ 彼得·哈里森:《圣经、新教与自然科学的兴起》,张卜天译,北京:商务印书馆,2019年,中文版序言。

④ C. Dawson, *The Formation of Christendom*, New York: Sheed & Ward, 1967, p. 230. 怀特海指出:“如果没有一种本能的信念,相信事物之中存在一定的秩序,尤其是相信自然界中存在着秩序,那么现(近)代科学就不可能存在。”又说:“在现代科学理论还没有发展以前,人们就相信科学可以成立的信念,是不知不觉地从中世纪神学中导引出来的。”怀特海:《科学的起源》,见G. H. 哈代、N. 维纳、怀特海:《科学家的辩白》,第162、172页。

⑤ 爱德华·格兰特:《近代科学在中世纪的基础》,第242页。

⑥ P. M. 哈尔曼:《科学革命》,第46页。

⑦ 阎康年:《牛顿的科学发现和科学思想》,长沙:湖南教育出版社,1989年,第467页。

宇宙的创造者及维护者。这种观念是那个时代的普遍信仰。^①英国的卡文迪什(1731—1810)实验室的大门上写着:“主之作品非凡伟大,有兴趣者探索之。”近代科学家相信,研究上帝造物(自然界)的规律性,可以证明上帝的存在,增进上帝的荣耀,这种观念贯穿于西方从事科学研究的始终,是科学研究的内在动力。^②

其次,自然现象的数学化传统随经院哲学的发展而逐渐恢复。经院哲学追求神学教义的高度精致与体系化,使神学教义变得更加精致,同时也使古希腊逻辑传统得以恢复与升华。经院哲学演化的结果是,“给世界引入一种与旧教会的原则不同的原则——独立思考的精神的原则,理性的自我意识的原则,或者至少是为这一原则作了准备”。^③托马斯·阿奎那把理性解释模式与神学结合起来,求助于数学工具,使得数学成为当时自然知识和神学结合而成的这座大厦的基石。^④罗吉尔·培根等赞美几何学,认为几何是可用来理解神学真理的工具,对于正确理解《圣经》中大量段落(如诺亚方舟和所罗门神殿等内容)的本义至关重要;借助几何学来解释其本义,能把握更高的精神含义。^⑤认为数学乃是打开自然世界秘密之门的钥匙,这种信念是毕达哥拉斯学派的核心理论,它被经院哲学所接纳,与神学融合了。正如数学史家克莱因所指出:“天主教强调宇宙是上帝合乎理性的设计,毕达哥拉斯—柏拉图主义坚持数学是物质世界的本质属性,这两种观点就在一个科学纲领中调和了,这个纲领的本质可以归结为:科学的目的是为了发现所有自然现象的数学关系,并以此去解释所有自然现象,从而揭示上帝所进行的创造的伟大与光荣。”^⑥

古希腊以数学作为自然研究工具的传统,因一件重大历史事件而加速。1453年奥斯曼土耳其攻陷君士坦丁堡之后,大批拜占庭学者流亡意大利,推动意大利形成复兴古希腊文明的热潮,不仅使人文艺术复兴,也使毕达哥拉斯、柏拉图、阿基米德、欧几里得、托勒密著作重新复活,^⑦毕达哥拉斯学派所坚持的“数是世界的本质”的思想迅速演变成为一种时代共识。^⑧如达·芬奇所强调人类的任何探

① 1727年牛顿逝世,英国诗人亚历山大·蒲薄为他撰写墓志铭:“自然和自然的规律在黑暗中隐藏;上帝说,让牛顿诞生吧!于是一切豁然开朗。”这个墓志铭反映了牛顿时代的精神氛围的特征:一、相信上帝创造了自然并赋予自然以规律;二、自然和自然规律虽然在黑暗中隐藏,但可以被人类认识;三、牛顿担负上帝的使命从事研究且完成了上帝的使命,因而自然规律被揭示出来。

② 爱因斯坦认为,“相信世界在本质上是有序的和可认识的这一信念,是一切科学工作的基础。这一信念是建筑在宗教情感上的”。见氏著:《论科学》,《爱因斯坦文集》第1卷,第284页;又说:“那些在科学上做出巨大创造性成就的人,大都浸淫了真正虔诚的宗教信念,即相信我们这个宇宙是完美的,适宜于理性地追求知识。”如果这种信念没有成为一种很强烈的情感,如果没有深信“神的理智”(Dei Intellectualis),就不可能有对科学研究的不懈的献身精神,从而达到其最高的成就”。爱因斯坦:《宗教于科学势不两立吗?》,见氏著:《我的世界观》,方在庆编译,北京:中信出版集团股份有限公司,2018年,第38页。

③ 《费尔巴哈哲学史著作选》第1卷,涂纪亮译,北京:商务印书馆,1978年,第12页;沃克迈斯特:《科学的哲学》,李德容等译,北京:商务印书馆,1996年,第15页;丹皮尔:《科学史及其与哲学和宗教的关系》,李珩译,北京:商务印书馆,1975年,第199页。

④ 丹皮尔:《科学史及其与哲学和宗教的关系》,第13页。

⑤ 爱德华·格兰特:《近代科学在中世纪的基础》,第59页;克莱因:《西方文化中的数学》,第135页。

⑥ 克莱因:《西方文化中的数学》,第139页;克莱因认为自然界按数学方式设计“这个理论鼓舞了16、17甚至一些18世纪的数学家的工作。寻找大自然的数学规律是一项虔诚的工作,是为了研究上帝的本性和做法以及上帝安排宇宙的方案”。见克莱因:《古今数学思想》第1册,北京大学数学系数学史翻译组译,上海:上海科学技术出版社,1979年,第252页;陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第629页。

⑦ 克莱因:《西方文化中的数学》,第129—130页。

⑧ 克莱因:“毕达哥拉斯学派的观念在哥白尼、开普勒、伽利略、牛顿和他们的继承者的研究中,得到了再现和发展……这些一脉相承的近代科学家还继承了毕达哥拉斯学派的其他几条信念:宇宙的完美秩序是由数学定律确定的,神圣的理性是自然的组织者,人类利用理性探索自然界为的是揭示神所赋予的宇宙图形……近代科学的成功,应归功于这种哲学观念。”见克莱因:《西方文化中的数学》,第102页。

讨,如果不是通过数学的证明进行的,就不能说是真正的科学。^①哥白尼坚信“上帝依照完美的数学原则创造世界”的原则,认为自己的工作就是用新的宇宙结构和天体秩序来论证教义,以一种新的简单、协调、完美的几何结构证明上帝的完美。^②开普勒认为,数学不单纯是一个可以有益于研究过程的工具,而且是唯一使科学分析成为可能的前提,事物的量的特征是唯一能理解的方面。^③笛卡尔在梦中获得数学是“一把金钥匙”的启示,深信整个自然界就是一个巨大的几何体系。^④伽利略的说法更为通俗易懂,也更具代表性:“哲学是写在那本永远在我们眼前打开着的大书上即宇宙之中的,但只有学会它的书写语言并熟悉了它的书写字符以后,我们才能读它。它是用数学语言写的,符号是三角形、圆和其它几何图形,而没有工具,那是连一个字也不可能理解的。没有它们,我们只能在黑暗的曲径中彷徨而一无所得。”^⑤牛顿认为科学是自然界演化过程的精密的数学表达,因此“献身于自然哲学的人就要首先学习数学”。^⑥1687年他的《自然哲学的数学原理》以无可辩驳的事实证明数理逻辑对于自然研究的决定性作用。有学者认为,发轫于16世纪博洛尼亚、帕多瓦和乌尔比诺,完成于17世纪剑桥的现代科学革命,“无非就是以古希腊数学为核心的西方科学大传统持续发展之最后阶段而已”,只是具有了完全不同于古希腊的垫脚石和社会经济环境。^⑦这种认识符合实际。^⑧

第三,在古希腊科学研究中,实验观念虽也占据一定地位,但对实验的重视仍然处于微末的位置。^⑨近代勃兴的实验思想也得益于基督教神学的培育。^⑩基督教对奴隶制度的否定和上帝面前人人平等的思想,填平了奴隶主学者与奴隶工匠之间的巨大思想鸿沟。罗吉尔·培根(1214—1294)提出获得知识的三种方法,即权威、实验和判断;如果不以理智为前提,那么权威不能给我们以确定的知识;如果不以实验来检验,那么判断从自身中不能在证明中区别诡辩论;因此只有实验科学才是认识的真正道路。威廉·奥卡姆(1300—1350)提出“二重真理论”,认为神学真理不同于理性经验真理,二者可以分离,神学真理凭信仰维持,理性研究针对哲学问题。理性向哲学的转变,对直接感官知觉对象的重视,打破了对抽象观念的信仰,直接促进了观察与实验,促进了归纳研究,成为近代科学走向实验(如炼金术等)研究手段的重要前提。^⑪16世纪以后,作为近代科学手段的实验观念已成为不可动摇的自然科学原则。如达·芬奇明确地指出:“人类的任何探索,如果不是通过数学的证明进行,就不能说是真正的科学。如果你说那些从头到尾都在理性中的科学才有真理性,那是我们不能同意的,我们有很多理由否定这个说法,最重要的一条理由就是这种理性探讨里毫无经验,离开了经验是谈不到什么可靠性的。”^⑫伽利略坚持真理必须经历逻辑与实验这两种手段的检验。

对于近代科学的发育,有学者曾有一个比喻:“倘若我们将(近代)科学喻为人体的话,其肉体组

-
- ① 北京大学哲学系外国哲学史教研室译:《西方哲学原著选读》上卷,北京:商务印书馆,1981年,第309—311页;克莱因:《西方文化中的数学》,第172页。
- ② 克莱因:《西方文化中的数学》,第142—143、154页。
- ③ 沃克迈斯特:《科学的哲学》,第15页;丹皮尔:《科学史及其与哲学和宗教的关系》,第199页。
- ④ 克莱因:《西方文化中的数学》,第136页。
- ⑤ 沃克迈斯特:《科学的哲学》,第15页;丹皮尔:《科学史及其与哲学和宗教的关系》,第199页。
- ⑥ 阎康年:《牛顿的科学发现和科学思想》,第483页。
- ⑦ 陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第612页。
- ⑧ 罗素:“数学与神学的结合开始于毕达哥拉斯,它代表了希腊、中世纪的以至直迄康德为止的近代的宗教哲学的特征。”见氏著:《西方哲学史》上卷,第64页。
- ⑨ 阿基米德在科学上的重大贡献,几乎都与实验密不可分。构成静力学和流体静力学基础的杠杆原理、浮力定律的发现,都是阿基米德重视实验活动的结果。不过,在古希腊科学史上,阿基米德是特例,而不是普遍现象;而且即使是阿基米德,也不屑于亲自制造仪器。见丹皮尔:《科学史及其与哲学和宗教的关系》,第84页;克莱因:《西方文化中的数学》,第42—43页。
- ⑩ 克莱因:《古今数学思想》第1册,第238页。
- ⑪ 丹皮尔:《科学史及其与哲学和宗教的关系》,第151页。
- ⑫ 北京大学哲学系外国哲学史教研室译:《西方哲学原著选读》上卷,第311页。

成部分是希腊的遗产,而促进其成长的维他命和荷尔蒙则是《圣经》的因素。”^①这个说法大致符合实际,但不太完整,完整的说法应该是:在近代科学的发育中,毕达哥拉斯—欧几里得为代表的古希腊形式逻辑体系,与文艺复兴时代发明的实验方法的结合,构成了近代科学之“体”;而“维他命和荷尔蒙”即供给这个肉体成长的营养与动力,则是基督教神学(经院哲学)所确立的信念,它使人们相信上帝的理性及上帝造物(自然)的永恒秩序,探索与认识这种秩序就是认识上帝本身,这种使命感驱使基督徒走向了探索自然与自然规律的道路。

如何解释近代初期的“科学家”与教会的冲突?对于这个问题,首先要承认一个事实:笛卡尔、布鲁诺、伽利略、牛顿、斯宾诺莎、波义尔、莱布尼茨等,都是虔诚的基督教徒。^②“日心说”的提出对“地心说”的冲击是这场冲突的关键。“地心说”最初由古希腊学者提出,经亚里士多德,特别是托勒密的阐发,成为一种体系化的学说。这一学说因符合教会主张的上帝“创世说”而被纳入到基督教信仰之内,成为教会坚持的根本教条之一。哥白尼、伽利略与布鲁诺等人虽是虔诚的教士,但他们坚持的“日心说”直接冲击这个信条,引起教会组织的恐慌与震怒。出于为维护自身权威的需要,教廷必须对提出新说者实施干预与惩罚,否则教会的权威将被彻底动摇。因此,近代早期“科学家”与教会权威的冲突,本质上是教会内部的冲突,尽管曾经有布鲁诺被烧死这样剧烈事件。这便是通常所说的基督教会迫害“科学家”的真相。更通俗一点说,近代科学实际上是一些基督教徒放弃研究神学教义这种传统学问方式,而改为研究上帝造物(自然)而结出的果实。^③近代“科学家”在其探索活动中显示出的不计利害、一往无前的“献身精神”,在本质上乃是出于捍卫“上帝真理”的信仰的激情。^④一位科学史家将这种关系讲得很清楚:

中世纪晚期的学者,特别是经院哲学家,不仅为近代数学和科学的诞生提供了理性环境,而且给文艺复兴时期的大思想家传授了这样的观点:自然界是上帝创造的,上帝的方法能为人们所领悟。正是这种十分重要的信念,支配着文艺复兴时期的数学家、科学家,并且激发了他们的灵感。也正是这种信念支撑着哥白尼、第谷、开普勒、伽利略、惠更斯和牛顿以极大的耐心、坚持不懈地进行艰巨而困难的研究。确实,这些人抛弃了《圣经》,使他们的前提条件又回归于欧几里得的《几何原本》,这些人为了纯粹科学上的问题而考察自然界,但是,他们的主要追求依然是领悟上帝的不可思议的奇妙的设计。他们依然是正统而虔诚的基督教徒。^⑤

古希腊没有发展出近代意义的科学,在很大程度上是因为古希腊缺乏近代西欧提供的社会土壤。近代早期西欧社会为近代科学发育提供的健康生长的土壤元素,首先是大学兴起所形成的学术团体;中世纪大学的兴起与科学团体的形成;学科的固定化;大学学者团体的特权;思想成果的集体分享机

① 霍伊卡:《宗教与现代科学的兴起》,丘仲辉译,成都:四川人民出版社,1999年,第191页。

② 哥白尼于1543年初版《天体运行论》,解开了近代科学勃兴的序幕,但这位“科学家”终其一生都是虔诚的基督教徒。哥白尼“成就的重要处在于将地球撵下了几何学位置独尊的宝座。从长远说,这一来基督教神学中赋予人类在宇宙中的重要地位便难以归到人身上了。但是他的学说所产生的这种后果,哥白尼是不会承认的;他的正统信仰很真诚,他反对认为他的学说与《圣经》相抵触的看法”。见罗素:《西方哲学史》下卷,马元德译,北京:商务印书馆,1986年,第44—45页。

③ 对于“为什么欧洲能够将注意力由天上转到人间”这个问题,冯友兰已经意识到基督教的接入所发挥的作用。冯友兰:《为什么中国没有科学?——对中国哲学的历史及其后果的一种解释》,《国际伦理学杂志》1922年4月,见氏著:《三松堂全集》第11卷,郑州:河南人民出版社,2001年。

④ 何兆武:《评李约瑟〈中国科学思想史〉》,见氏著:《中西文化交流史论》,北京:中国青年出版社,2001年,第279页;陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第633—634页。梅森:“研究上帝创造一切的性质、进程和运用,是上帝赋予所有人的责任。”见斯蒂芬·F.梅森:《自然科学史》,上海:上海人民出版社,1977年,第164页;克莱因:《西方文化中的数学》,第328—329页。

⑤ 克莱因:《西方文化中的数学》,第125页。

制的形成。

其次是中世纪晚期形成的精神氛围。最初从基督教会内部分化出来的“科学家”是新型教徒,与这些充满信仰激情的新型信徒创造其新理论同时发生的,是教会权威在文艺复兴与宗教改革潮流冲击下呈现出全面的颓势:人文主义者对宗教组织糜烂生活的揭露与嘲笑,宗教改革对教会旧权威及其主张的冲击,造就了人们对旧宗教权威的不信任与蔑视心理,这为哥白尼天文学说为代表的新理论创造了生存与发展的空间,而布鲁诺被烧死这样的极端事件,更刺激了基督教精神氛围中的社会各阶层对科学新理论的关注,教会权威以这样极端的形式为新理论做了其他任何手段不可比拟的大宣传,促进了科学理念的传播,也造就了宗教与科学势不两立的印象。

最后,但同样重要的是,商品经济与市民社会对近代科学的推动。商品生产的过程精细化;投入与产出;管理;剩余产品与扩大再生产;商品交换与开拓市场需要的知识扩展;天文、地理、航海、武器制造、机械制造。近代科学的最大驱动力,是16世纪—17世纪的西欧商品经济提供的社会需求。作为一种社会力量支持科学活动的,是一个全新的新兴市民社会,即新兴的资产阶级,科学的发展是与这个新兴社会力量的生活需求联系在一起的,是与这个阶级对增值财富的不可遏制的渴求联系在一起的。正是在新的社会环境里,科学、技术从市民社会的生产需要获得了新的推动力,而这个市民社会的商业资本集聚又扩大和强化了对科学活动的支持。正如恩格斯所指出:“如果说,在中世纪的黑夜之后,科学以意想不到的力量一下子重新兴起,并且以神奇的速度发展起来,那么,我们要再次把这个奇迹归功于生产。”^①随着资本主义生产的扩展,科学以及由科学派生的技术被有意识有目的地广泛应用于生产,成了一种改变社会巨大的生产力。独立的自然科学研究与社会福祉紧密结合起来,其价值被充分肯定。

在这种社会环境中,从事科学活动的团体——大学与研究机构中的科学家与工程技术群体迅速成为人数众多的社会阶层,取代了前近代同样庞大的神职人员,获得了空前的政治、经济地位与道德荣誉。“16世纪末手工业劳动者所使用的方法提升到有学术素养的人接受的程度,对科学形成是决定性事件。在智慧活动的不同层面上,上层贡献了逻辑训练方法,对知识和理论的兴趣;下层贡献的是探索因果关系的精神、试验方法、测量方法、操作的定量原则、对学术权威的漠视,以及真正的合作精神”。^②自然理论创造团体与工匠制作技术逐渐结合(如放大镜与望远镜之制造)成为推动科学进步的重要因素。从此近代科学走上了高歌猛进的道路,不仅被社会普遍接受,而且逐渐被认为是改变世界的根本性力量。

三、中国传统社会缺乏近代科学勃兴的土壤

弄清西方何以产生近代科学这一“肯定性”的历史事实,有助于思考何以“中国没有产生近代科学”这一“否定性”的历史事实,从中得出一些切中肯綮的结论。

1953年在回答“中国为何没有产生近代科学”的同一封信中,爱因斯坦论述了西方科学之所以产生的两个条件(形式逻辑体系与实验思想)之后,还有一段常常被人忽视的话。现在我将这段话完整地引述出来:

西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础,那就是:希腊哲学家发明形式逻辑体系(在欧几里得几何学中),以及(在文艺复兴时期)人们发现了由系统实验找出因果关系的可能性。

在我看来,中国的贤哲没有迈出这两步,那是用不着惊奇的。令人惊奇的是,这些发现都做

^① 恩格斯:《自然辩证法》,第28页。

^② 埃德加·齐塞尔:《科学的社会学起源》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第882页。

出来了。(In my opinion one has not to be astonished that the Chinese sages have not made those steps. The astonishing thing is that those discoveries were made at all.)^①

在爱因斯坦看来,中国近代之所以没有产生近代科学,是因为中国古代文明缺乏欧几里得几何学那样的形式逻辑体系,以及以系统实验寻找因果关系的思想传统;而且,爱因斯坦认为中国的贤哲们没有迈出这两步,并不惊奇,属于正常现象;真正惊奇的是,这两个发现在西方竟然做出来了。

李约瑟对爱因斯坦的观点不以为然,认为这个见解失之轻率。1961年7月他在一个科学史讨论会上发表题为《中国科学传统的不足与成就》的讲演,针对爱因斯坦的这封信表达强烈的反对意见:“非常遗憾,这封萧伯纳式的书信及其一切轻率笔触现在却被用来帮助贬低非欧文明的科学成就。爱因斯坦本人本来应该是第一个承认他对于中国的、梵语的和阿拉伯的文化的科学发展(除了对于它们并没有发展出近代科学这一点外)几乎是毫无所知的,因而在这个法庭上,他的崇高名声不应该被提出来作证人。我觉得,我自己是完全不能同意所有这些评价的。”^②李约瑟的观点很明确:第一,爱因斯坦看低了非欧文明的科学成就;第二,爱因斯坦对于“中国的、梵语的和阿拉伯的”的科学成就不了解,他所了解的只有一点,即这些文明没有发展出近代科学;第三,他在科学研究上的崇高威望不能保证其在这个问题上所持观点的正确性。

李约瑟对中国传统文化研究充满激情,对中国传统文化(尤其道家文化)情有独钟,对中国传统文化的认同与热爱,形成了历史研究中常见的“爱屋及乌”现象,以致影响了其学术判断。^③揆诸历史事实,人们不得不承认,爱因斯坦观点是深刻而严肃的,并非如有的学者所断言的那样,是轻易而随便发表的见解,^④其有效性难以动摇。

有学者认为,中国没有产生近代科学与中国传统文化无太大关系。^⑤其实不然。我们知道,世界各传统文明各有独特的个性,决定其个性的核心因素是“文化传统”,而“文化传统”中的决定因素思维积习与心态,决定文明发展的方向与发展高度。就世界各文明(印度、中国、希腊、犹太等)论,“轴心文明”时期所形成的“文化传统”虽在起初存在的共性很多,差异很小,但就是这些不太明显的差异,却决定了各自发展的方向,正所谓“差之毫厘,失之千里”。

如前所述,决定科学思维的前提条件是独立的自然观,即必须将自然作为一个独立的、有规律且可认识的客体来对待。^⑥在中国古代思维中,“天”作为万物存在根本理由的最高主宰,是一个人格化的存在,以某种神秘方式与人事相联系。在“天人合一”观念之下,自然与自然现象被视为“人事”的附属物,而不是独立于“人事”之外的认识与研究对象。对许多自然现象(如天文星象)的观测,本来是观察、研究自然变化的基本要求,却在“天人一体”观念支配下与政治运作结合起来,成为预测“人

① 《爱因斯坦文集》第1卷,第574页;关于这段文字翻译的曲折经历,见许良英:《关于爱因斯坦致斯威策信的翻译问题》,《自然辩证法通讯》2005年第5期,第101页;许良英:《是爱因斯坦错了还是李约瑟错了》,《科学文化评论》2008年第6期,第101页。

② 李约瑟:《中国科学的不足与成就》,见氏著:《文明的滴定》,第32页。

③ 他按照传统取汉名“李约瑟”,字“丹耀”,号“十道宿人”“胜元子”,可见其“华化”情感之深。江晓原认为,李约瑟对中国文明的热爱具有某种宗教式的热情,这影响了他的研究态度的客观性。“李约瑟的不少失误,都有一个共同的来源,那就是他对中国道教及道家学说的过分热爱——热爱到了妨碍他进行客观研究的地步”。见江晓原:《被中国人误读的李约瑟》,《自然辩证法通讯》2001年第1期,第59页;江晓原:《“李约瑟难题”是伪问题吗》,见氏著:《交界上的对话》,第66—67页。

④ 有学者认为爱因斯坦的信是“很随意”地写成的,“却被历史学者经常引用”。罗杰:《超越科学于文明:一个后李约瑟的批评》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第603页。

⑤ 席泽宗:《近代科学与传统文化无太大关系》,《科技中国》2004年第12期。

⑥ 杨振宁认为:“近代科学一个特点就是摆脱掉‘天人合一’这个观念,承认人世间有人世间的规律,有人世间复杂的现象,自然界有自然界的规律,与自然界的复杂现象,这两者是两回事,不能把它合在一起。”见杨振宁:《〈易经〉对中华文化的影响》,《自然杂志》2005年第1期。

事”吉凶的手段,成为禁忌。^①在中国传统“天人一物,内外一理”观念之下,人事伦理与自然法则混为一体,没有独立的“自然法”观念。^②这种有机自然观之下的“即物穷理”的推演,如阴阳五行之类,全以人事与人世生活为中心,对自然界的关注服从对人事的关注,对自然现象及“法则”的思考是追求“人伦真谛”的辅助手段;对自然现象的形而上的探究即“仰望星空”,不仅稀少,而且始终难以脱掉“人事”伦理的干预,甚至沦为神秘主义。^③缺乏独立的自然哲学体系与自然理论体系,是中国传统文化的重要特征之一。

在中国传统文明奠基的春秋战国时代,也曾出现过以探讨自然世界为核心的哲学的萌芽(主要是道家和墨家),但未得到发展。儒家从产生之始就以人际关系和社会秩序为探索目标,汉代“罢黜百家独尊儒术”之后,儒家成为正统的官方哲学,其“人伦哲学”开始主导中国人的思维习惯。儒家关怀的是“人间世界”的秩序,核心是“五伦”:君臣、父子、夫妻、兄弟和朋友。孔子罕言性命,以为性与天道不可得而闻。在“未知生,焉知死”的现世精神之下,儒家以人伦事功为智力活动的正宗,“格物致知”的目标在人伦之道,即“诚心、正意、修身、齐家、治国、平天下”。^④

与欧洲经院哲学同时代的宋明理学,将心性视为“天理”,当作关注的最高目标;“心明便是天理”,其重心是“心”,而不是客观存在的不以人的意志为转移的自然规律。^⑤所谓“天不变,道亦不变”,对“天”“天道”的追究服务于“人伦之道”的探求。“朝问道夕死可矣”的求索精神的目标,是“人事”与人伦道德规则,并不是与“人事”分离的独立不依的自然法则。所谓追求真理,首先且主要的是履行道德义务,而不是获得对自然事物的真相与规律的认识与理解。^⑥在人伦中心观念主导之下,中国社会“德成而上,艺成而下”观念盛行,甚至反对追求技术;所谓“有机械者必有机事,有机事者必有机心”的传统观念,甚至对于技术之使用也从人伦角度考量,变成了道德问题;^⑦于是人伦之外的一切

① 古代中国天文学的政治伦理特征最为明显,天文星象的观察是遭官方禁止的个人研究禁区。个人私自从事星象观察则被视为窥视天意——预测未来皇朝的命运——图谋不轨,成为灭族之灾的禁忌,中国天文学在本质上星占术,计算手法虽然精巧,但目标不是寻求“自然规律”,而是“察时变”。见吴国盛:《什么是科学》,广州:广东人民出版社,2016年,第82—91页。

② 何兆武:《评李约瑟〈中国科学思想史〉》,见氏著:《中西文化交流史论》,第288页;参见李约瑟的重要论文《人法与自然法则》(氏著:《文明的滴定》,第280—311页,尤其参见第308—309页)。

③ 近代四川籍的著名经学家廖季平(1853—1932),在其《地学问答》中还声称:“泰山从海底过脉,当从美洲而来,美在昆仑之西,应属少昊,从西潜行到东,中土江河夹其左右,东西合并,乃笃生至圣。”其意在说明,出生在“少昊之墟”(曲阜)的孔子之所以成为圣人,是因为得天地之灵秀。“风水术”(传统堪舆术)是典型的传统“天人合一”观念的体现,在近现代犹然。

④ 《大学》所谓格物致知,修齐治平,被中国读书人奉为圭臬。《孟子》云:“舜明于庶物而察于人伦。”庶物与人伦并举,庶物即人伦。阮元《大学格物说》释云:“物者,事也。格者,至也。事者,家国天下之事,即止于五伦之至善。明德、新民皆事也。格有‘至’义,即有‘止’意,履而至于其地,圣贤实践之道也。”

⑤ 汤用彤:“朱子之言穷理致知反躬实践,而总之以主敬。主敬者,涵养身心之方也。有穷理以致其知,而又主敬以养其心,则表里相济,精粗俱到,此朱子学之大体也。”汤用彤:《理学谹言》,见《汤用彤选集》,天津:天津人民出版社,1995年,第20页。冯友兰:“朱子所说格物,实为修养方法,其目的在于明吾心之全体大用。即陆、王一派之道学家批评朱子此说,亦视之为为一修养方法而批评之。若以此为朱子之科学精神,以为此乃专为求知者,则诬朱子矣。”见冯友兰:《朱熹哲学》,《清华学报》1932年第7卷第2期,第18页。

⑥ 柳诒徵:“吾国文化,惟在人伦道德,其他皆此中心之附属物。训诂,训诂此也;考据,考据此也;金石所载,载此也;词章所言,言此也。亘古及今,书籍碑板,汗牛充栋,要其大端,不能悖是。”柳诒徵:《中国文化西被之商榷》,《学衡》第27期,1924年3月,第1—7页。早在1915年,任鸿隽就指出“吾国学者之病端在不恃官感而恃心能。其钻研故纸高谈性理者无论矣,乃如王阳明之格物,独坐七日;颜习斋之讲学,专尚三物,彼固各有所得,然何其与今之研究科学者殊术哉。此吾国无科学之大原因也。”任鸿隽:《说中国无科学之原因》,见氏著:《科学救国之梦》,任鸿隽文存,第20页。

⑦ 据《庄子·天地》记载,汉阴灌园者拒绝子贡提议使用较为省力的提水设备,其理由是,“有机械者必有机事,有机事者必有机心。机心存于胸中,则纯白不备,则神生不定;神生不定者,道之所不载也”。这种道德至上主义在两千多年间被世人奉为圭臬。

求知活动几乎没有独立的价值,难以登上大雅之堂,^①一切学问探索都沦为人伦之学的附属品。^②

与这种有机自然观念与伦理本位主义相辅相成的精神特征是鲜明的实用理性。^③ 实用理性支配下的中国古代学问,如天算、农学、医学、兵书等学问,与同时期的欧洲相比,确如李约瑟所说,在应用的有效性上具有优长,在中国古代那种较为经验的、直观的、笼统的技术运用中做得较西方更为出色,使得农本社会中的技术发明与应用,走在了世界各国的前面。这一点在西方思想界是得到承认的,有学者甚至认为“近代世界”赖以建立的种种基本发明和发现,可能有一半以上源于中国。^④ 这些发明基本上源于工匠与农夫的经验,因古代中国的庞大人口而占有数量优势,^⑤但这些经验的发明差不多止步于技术,没有升华到形而上的探索。超乎经验意味着非实用思维,即进行抽象的综合、分析、演绎、归纳、概括等逻辑思维过程,这种非实用的做法是不符合中国人的思维习惯的。^⑥ 在实用理性观念支配之下,脱离实际生活的理论与技术被斥为“屠龙之术”,形而上的理论探索受到蔑视。

由实用性所决定,中国传统的大多数发明很难摆脱实用性的限制而实现质量上的突破。这是中国传统技术成就普遍存在的明显的缺陷。^⑦以数学为例,中国传统数学的特点是以案例的计算追求计算技术,而不是基于数字计算以推演普遍的原理体系。尽管中国传统数学闪烁着精巧的实用智慧,但基本上停留在“工匠数学”的实用技术层面上而未能更进一步。《周髀算经》提到勾股定理中的勾三、股四、弦五,但这样的关系并非公理证明,即确立规律性的直角三角形的三边关系:任何直角三角形,其两个直角边的平方之和等于斜边的平方。火药的使用尽管有千年历史,但并没有产生 TNT(炸药)。中医的实用价值不能否认,但除了传统的“阴阳”观念之外,中医的诊断手法(望闻问切)及药物的药性原理,同样得不到学理上的论证与说明,故深谙传统文化且有中医家世背景的大史学家陈寅恪认为,“中医有见效果之药,无可通之理”。^⑧ 李约瑟本人虽然高度赞赏中国文明的巨大成就,但也不得不承认,中国社会传统习惯于注重具体数字,很少考虑抽象的数学概念的事实,没有发展出记录公式的符号方法,缺乏逻辑演绎几何学,“即与数量无关而纯粹依靠公理和共设作为讨论的基础来进行证明的几何学”。^⑨

由于缺乏对抽象思辨的兴趣,中国古代的思想难以上升至逻辑的表达。老子的“道可道,非常

① 张荫麟:“中国人也讲‘格物致知’,但那只被当着‘正心、诚意、修身、齐家、治国、平天下’的手段,而不被当作究竟的目的。而且这里所谓‘知’,无论照程朱的解释,或照王阳明的解释,都是指德性之知,而不是指经验之知……在道家看来,凡与修身齐家治国平天下无明显关系的事,都属于‘玩物丧志’之列。”见氏著:《论中西文化的差异》,《思想与时代》1942年第11期。

② 陈独秀:《学术独立》,见《独秀文存》,合肥:安徽人民出版社,1987年,第552页。

③ 李泽厚:《试谈中国的智慧》,见氏著:《中国古代思想史论》,天津:天津社会科学出版社,2003年,第288—290页。

④ 罗伯特·坦普尔:《中国:发明与发现的国度》,陈养正等译,南昌:21世纪出版社,1995年,第11—12页。

⑤ 林毅夫:《李约瑟之谜:工业革命为什么没有发源于中国》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第418—419页。

⑥ 清代阮元《畴人传》卷四六:“良以天道渊微,非人力所能窥测,故但言其所当然,而不复强求其所以然,此古人立言之慎也。”见氏著:《畴人传汇编》,扬州:广陵书社,2009年,第550页。余英时指出:“由于中国过去关于技术的发明主要起于实用,往往知其然而不深究其所以然。若与西方相较,中国这许多技术发明的后面,缺少了西方科学史上那个特殊精神,即长期而系统地,通过数学化来探求宇宙的奥秘。所以中国史上虽有不少合乎科学原理的技术发明,但并未发展出一套体用兼备的系统科学。”见余英时:《继承与叛逆·序》,见陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第XIII页。

⑦ 1919年,正在柏林留学的陈寅恪非常清楚地指出:“中国古人,素擅长政治及实践伦理学,与罗马人最相似。其言道德,惟重实用,不究虚理,其长处短处均在此。长处,即修齐治平之旨。短处,即实事之利害得失,观察过明,而乏精深远大之思……所谓最实用者,乃适成为最不实用。”见吴学昭:《吴宓与陈寅恪》,北京:清华大学出版社,1992年,第9页。

⑧ 陈寅恪:《赠蒋秉南序》,见氏著:《寒柳堂集》,北京:三联书店,2001年,第188页。

⑨ 李约瑟:《中国科学技术史》第3册(数学分册),中国科学技术史翻译小组译,北京:科学出版社,1978年,第202页。

道”在中国被重复了两千多年,但“道”是什么,则永远是“玄之又玄”;对“道”的追求方式永远是高妙的拈花微笑式的顿悟;庄子所谓“得意而忘言”“言有尽而意无穷”的求道理念,孔子所谓“天何言哉”的主张,以及宋儒所做的“格致”竹子的学问功夫,都是以苦思冥悟的方式追求精神上的“豁然贯通”,不是严密的逻辑论证。与这种冥悟思维方法相依伴的,则无不是比喻、暗示、象征。如对“人性善”的论证,就是“犹水”而“就下”的比喻,至于“人”与“水”是否具有同质性,可否成为逻辑对比的同类,则完全不予思考;同样,对君主乾纲独断(“地无二主”)正当性的论证,也是以一个简单的自然现象“天无二日”来比附,完全不是逻辑论证的结果。在“天人合一”思维模式下,日月、山水、鱼鸟、马牛都与人事联系起来,用作比附说理的手段。阴阳观念之下的“祸兮福所倚,福兮祸所伏”的辩证法从未能更进一层,接近或上升为完整的逻辑论证,更谈不上发展出数学逻辑系统,成为求知的工具。^①直至近代,人们似乎仍然很享受这种简单的比附思维,而以逻辑论证为负担,^②这一切使得传统中国社会不可能具备近代科学勃兴所需要的数理逻辑基础。

如果说中国传统思维的目标偏离自然研究的轨道,没有形成近代科学勃兴所需要的数理逻辑遗产,那么,就传统社会的固有特性而言,则在根本上不存在催生近代自然科学勃兴的动力。

中国传统社会以农本经济为基础。在传统农本经济所追求的简单再生产目标下,中国人的智力主要集中于农业生产的各种具体实际问题上,其所取得的自然研究成就只是服务于简单再生产的实用目的。整个社会的实用理性服从于农本社会的需求,一旦目的达到,就很难再进一步,思考其背后的原理。农本社会的简单性使整个社会满足于经验,习惯于权威崇拜——祖先崇拜、君权崇拜与圣人崇拜。故在传统说理中,最具有说服力的不是逻辑,而是祖先与圣贤的遗训。儒家文化重视权威,强调“畏天命,畏大人,畏圣人之言”;重视传统经典或对前人、古人、贤人、圣人已有思想的记忆、固守与重述,轻视独立思考,更反对标新立异,推成出新。以儒学经典为核心的研习,无论是“六经注我”,还是“我注六经”,其出发点都是尊圣人之道,崇祖宗之法,关注的核心是前人、古人、圣贤;对圣言、圣训、经典的研习,其目标都在“修身、齐家、治国、平天下”。一切违背“君言”“圣言”的理论都被视为离经叛道,洪水猛兽,异端邪说。以君、圣之言为不可动摇的真理,“以圣人之是非为是非”,一切结论由君、圣之言推出,这种思维习惯不仅阻断了国人学问上的创新,而且也扼杀了人们运用逻辑思辨的冲动。

中国传统社会结构是皇帝之下的士农工商等级。对于皇帝及其统治集团而言,统治的合法性与稳定居于首位。就其合法性而言,它所依靠的是“君权神授”的一套政治伦理。中国传统社会对科学最深层的不适应,是科学本身带来的观念冲击。普遍说来,与“君权神授”政治伦理相适应的,是社会的等级结构以及等级贵贱意识。在森严的特权等级制之下,人是不平等的;在物质世界,天地是有尊卑的(所谓“天尊地卑”是也)。但在科学的法则面前,一切人与物则要服从同样的规则,而不是服从至高无上、金口玉言的君主的主观意志;也不服从人为的等级划分。科学法则并不维护帝王将相的特权,相反,在科学的法则面前,人人平等地服从法则,没有例外。正如欧几里得所说:“几何学里没有御道!”^③科学与民主之间存在天然的联系性。清初杨光先反对汤若望的西方历法,主张“宁可使中夏无好历法,不可使中夏有西洋人”,^④表面上针对西洋人,本质是恐惧西洋历法在内的科学理念带来的影响。

农民被置于各等级之首,因为农业是整个社会存在的基础,但农民是传统习惯与思想的坚守者,

① 陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方》,第629页。

② 新文化运动时期的学者将这种传统称之为“笼统主义”,认为“吾国之学说文章,虽有种种伟大思想,但自其普遍于国民思想者言之,则陋劣极矣。人人讲王道性命仁义礼智,究竟此等为何物事,殆无一书有系统之说明。故中国之学说,无一不含有神秘的作用……无极而太极,太极而无极。此语究作何解,则亦玄而又玄,众妙之门而已。然中国学子,亦亘古以笼统主义为安,委心任运不求甚解之中”。见远生:《国人之公毒》,《东方杂志》1916年第13卷第1期。

③ 何兆武:《中国传统思维与近代科学》,见氏著:《中西文化交流史论》,第174页。

④ 杨光先:《不得已》卷下《日食天象验》,合肥:黄山书社,2000年,第79页。

主要靠历代祖先积累的经验维持其生产与生活,他们追求技术的改进,但并不追求生活与生产方式上的重大变化,一般说来他们是风俗习惯上的保守者,对于任何新技术的应用都抱有怀疑,更不会主动拥抱任何开放的新思想与新技术。

中国传统政治体制的至高目标,是简单再生产之下的社会稳定,而商人财富的积累会打破财富的平衡,形成威胁政治权力的金钱权力。帝王所追求的是“予之在君,夺之在君,贫之在君,富之在君。故民之戴上如日月,亲君若父母”,^①为达此目标,就要采取“利出于一孔”的垄断政策。故打压商人势力,重农而抑商,以农业消解手工业和商业,以“均贫”削减贫富差距,成为皇权制度的必选政策。因此,在传统中国社会,不可能出现一个以商业为主导的市民社会;商人积累的资本只能投资于仕途或购买土地,成为官吏或地主,而不可能成为类似近代欧洲社会中那样有强烈意愿投资科学应用以增加财富的中产阶级。

与科学事业有直接关联的是“士人”阶层。中国传统官僚体制是特权政治,它极为成功地将绝大多数杰出人才吸引到官僚政治的轨道上,而远离民众生产与自然科学研究活动。在科举制度下,有才华的平民子弟通过科举晋身于统治阶级行列,不仅享受到特权带来的欲望享受,而且光宗耀祖,拥有无限荣耀与风光。无数有才华的人物(如科举考试中的“状元”之类)汲汲于“学得文武艺,货于帝王家”,成为捍卫皇帝官僚集团的一员。“学而优则仕”传统中,修齐治平被视为学问的正宗,自然科学则被视为不务正业,被排斥在正统“学问”之外,沦为统治者眼中的“奇技淫巧”。

因此,在整个古代社会以实用技术为主要内容的发明中,除了一部分(如四大发明)被改造后服务于统治秩序和实际生活外,绝大部分被视为无用且有害,得不到重视。中国历史上的所谓“科学家”如张衡、宋应星,其实都不是以科学成就为官府重视。^②而且,即使无意于功名利禄的有才华的个人从事科学研究,做出了成就,由于不存在具有共同目标的学术团体——除了官府督导下的星占(天文)士人团体——其研究活动的成果几乎都是作为孤立的案例存在;出自工匠之手的技术发明,基本上因为缺乏与学术团体的交流,而没有形成理论性的提炼与总结,无法形成继承与传播的机制。其结果是,一代天才人物的发明与创造,随着时代的转换而湮没无闻。由于没有职业学术团体推动,不可能出现自然现象与实践成果的数学化,也不可能出现数学化的理论表达,以及有目的的可操控的系统实验,更不可能出现二者的密切结合,近代自然科学当然也就无从谈起了。

四、李约瑟本人对“难题”的回答

明朝末年的入华耶稣会士,对于中国古老的文化传统,尤其是对其完整的道德伦理体系,发达的哲学、文学以及天文计算、历法方面的成就,最初多半表示赞赏的态度,但他们很快发现中国在自然研究方面的落伍。如西班牙人庞迪我(Diego de Pantoja, 1571-1618)在报告中说:“他们(中国人)不知道,也不学习任何科学,也不学习数学和哲学。除修辞学以外,他们没有任何真正的科学知识。”^③18世纪中叶法国王家科学院秘书德梅朗(Jean-Jacques de Dortous de Mairan, 1678-1771)曾向在北京传教的巴多明(Dominique Parrenin, 1663-1741)神父征询有关中国社会的问题,其问题之一是,中国人比其他任何地方的人对发展科学更有条件,而且几千年一直致力于学问研究,为何在思辨科学方面较欧洲落后许多?其历法还需要利玛窦、汤若望、南怀仁等人去编就呢?^④而启蒙运动时期的思想家伏

① 黎翔凤撰,梁运华整理:《管子校注》卷二二《国蓄第七十三》,北京:中华书局,2004年,第1262页。

② 明代宋应星在编纂《开天物》的序言中慨叹:“此书与功名进取毫不相关也”,随后竟被束之高阁,湮没无闻达数世纪之久。见宋应星:《天工开物译注》,潘吉星译注,上海:上海古籍出版社,2013年,第3页。

③ 刘钝:《李约瑟的世界和世界的李约瑟》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第7—8页。

④ 韩琦:《十七、十八世纪欧洲人对中国科学停滞原因的分析》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第70—73页。

尔泰则好奇地提问:“既然在如此遥远的古代,中国人便已如此先进,为什么他们又一直停留在这个阶段,为什么在中国,天文学如此古老,但其成就却又如此有限;为什么在音乐方面他们还不知道半音?这些与我们迥然不同的人,似乎大自然赋予他们的器官可以轻而易举地发现他们所需的一切,却无法有所前进。我们则相反,获得知识很晚,但却迅速使一切臻于完善。”^①伏尔泰所提出的古代中国的“先进”与近代“无法有所前进”,而被西方后来居上、迅速超越的问题,可视为“李约瑟难题”的原型。^②

在20世纪初中国学界对传统文化的反思中,中国传统社会有无“科学”的讨论浮出台面。1915年,任鸿隽在《科学》杂志创刊号上,发表《说中国无科学的原因》,认为“吾国学术思想之历史,一退化之历史也。秦汉以后,人心桎于时学。其察物也,知其当然而不求其所以然;其择术也,鹜于空虚而引避乎实际,此之不能有科学不待言矣……一言以蔽之曰:未得研究科学之方法而已”。^③任说固然为事实,但未能深究“未得研究科学之方法”之根本原因。

1922年冯友兰以英文发表《为什么中国没有科学——对中国哲学的历史及其后果的一种解释》,^④认为中国没有发展出科学,是“因为据其自身的价值标准,她无需任何科学……中国的哲学家们不需要科学的肯定性,因为他们想要了解的是他们自己;因此他们同样不需要科学的力量,因为他们想要征服的是他们自己。对他们来说,智慧的内容并非知识,其作用并非增加身外之物”。冯友兰的这种解释切中了中国哲学“好德”传统的本质,在深度上显然远超从科学方法论有无探讨科学之有无的学者。他特别强调,自汉代以后,中国就失去了征服自然的理想,并完全从外部世界撤退了。中华民族的传统思想重人伦实用,在人心之内善于寻找幸福,而不善于到外部世界去寻找确定性;只寻求对人的理想,而不寻求对自然的征服。这个见解接近了一个事实:独立的自然观的形成是科学探讨的前提,而中国传统有机自然观之下形成的“人伦中心观”,决定了中国人不可能走上超然的自然研究的道路,形成完整的自然研究方法,只能以实用主义目标为限,一旦解决了实际生活的问题,就不再追求超越实际的形而上学的理论,其结果是,将自然实践成果数学化——近代科学最本质的特征——的目标不可能实现。冯友兰的这个见解从内因论(即中国传统思维路径)这个基本前提,回答了何以近代科学在中国不能勃兴的问题。

20世纪30年代末,贝尔纳(J. D. Bernal)注意到一个问题:“有史以来,在大部分期间,中国一直是世界三、四个伟大文明中心之一,而且在这一期间的大部分时间中,它还是一个政治和技术都最为发达的中心。研究一下为什么现代科学和技术革命不发生在中国而发生在西方,是饶有趣味的。”^⑤20世纪三四十年代,有关“中国古代无科学”的问题已经成为中外学界关注的问题,陈立、钱宝琮、张荫麟、竺可桢等人在内的许多中国学者都加入了讨论。^⑥1944年10月24日—25日,在贵州湄潭浙江

① 伏尔泰:《风俗论》上卷,北京:商务印书馆,2000年,第248页。

② 古代中国“先进”与近代“无法有所前进”的认识,在黑格尔那里也是很清楚的。他指出:“中国人对于数学、物理学和天文学,以前虽然享有盛名,但是现在却落后得很远。有许多的事物,当欧洲人还没有发现的时候,中国人早已知道了,但是他们不知道怎样加以利用:例如磁石和印刷术……他们也自称发明火药在欧洲人以前,但是他们的第一尊大炮还是耶稣会教士们给他们造的。至于数学,他们虽然很懂得怎样计算,但是这门科学最高的形态,他们却不知道。中国人又有很久被认为是大天文家……他们对于日蚀月蚀有一些古代的记载和观测。但是这一一些当然不能构成成为一种科学……几百年来,中国的日历都是由欧洲人编著的。欧洲人赠送中国的望远镜,被悬挂当作装饰品,而不知道怎样加以利用。医药也为中国人所研究,但是仅仅是纯粹经验,而且对于治病用药,有极大的迷信。中国人有一种普通的民族性,就是模仿的技术极为高明,这种模仿不但行施于日常生活中,而且用在艺术中。”见黑格尔:《历史哲学》,王造时译,上海:上海书店出版社,1999年,第141—142页。

③ 任鸿隽:《科学救国之梦:任鸿隽文存》,第19页。

④ Yu-lan Fung, “Why China Has no Science: An Interpretation of the History and Consequences of Chinese Philosophy”, *International Journal of Ethics*, XXXII, 3, 1922, pp. 237-263.

⑤ 贝尔纳:《科学的社会功能》,陈体芳译,北京:商务印书馆,1982年,第297页。

⑥ 刘钝:《李约瑟的世界和世界的李约瑟》、范岱年:《关于中国近代科学落后原因的讨论》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第1—28、625—643页。

大学举行中国科学社湄潭区年会,李约瑟做了题为“中国之科学与文化”的演讲,表示不赞同“中国自来无科学”的观点,以及冯友兰关于中国“无科学”原因的见解,^①认为“古代之中国哲学颇合科学之理解,而后世继续发扬之技术上的发明与创获亦予举世文化以深切有力之影响。问题之症结乃为现代实验科学与科学之理论体系,何以发生于西方而不于中国也”。此后他对中国文明的深入挖掘逐渐展开,以具体而详实的研究证明了一个事实,即“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”,并郑重其事地表出了“李约瑟难题”。

李约瑟不赞同从欧洲中心论出发对近代科学起源所作的解释,^②不认同西方科学起源的内在思想进路的观点,^③而主张应该从多种社会元素加以解释。他说:“我越是深入研究这段历史,就越是确信,科学突破只发生在欧洲,与文艺复兴时期欧洲在社会、思想、经济等方面的特殊状况有关,而绝不能用中国人的思想缺陷或哲学传统的缺陷来解释。在许多方面,中国的传统都比基督世界观更符合现代科学。”^④他最初想到的是四种因素,即地理的、水文的、社会的与经济的因素,^⑤但随后转向社会变化因素的影响。李约瑟受到魏特夫(Karl A. Wittfogel)东方专制主义理论的启发,认为亚洲的“官僚封建制度”起初有利于自然知识的增长,有利于将其应用于技术从而为人类谋利,但在后来抑制了现代资本主义及现代科学的兴起,故主张“若想解释中国社会为何没能发展出现代科学,最好先解释中国社会为何没能发展出商业的和工业的资本主义”。^⑥这显然是社会条件外部条件论的解释。这种分析具有合理性,但如果不与内在进路相结合,其结论不可能切中鹄的。

李约瑟曾多次表示在《中国的科学与文明》第七卷即最后一卷,对“李约瑟难题”进行集中探讨,但由于研究规模的不断扩大,直到离世也未回到这个问题上来。饶是如此,人们仍可以从他已有的论述中窥视其可能做出的解释。1984年他为《大滴定》台湾译本写过一篇序言,其中有一段结语式的论述,显示出他一以贯之的见解,庶几可视为最终的结论:

随着岁月的成长,我渐渐明白,中国的官僚封建制度在开始时曾促进科学进步,但终于阻碍了科学的发展。在欧洲,贵族武士的封建制度一度显得比较巩固,但事实上是比较脆弱,因为这种制度比较不合理,因此只要时机成熟,从事商业的资产阶级便将封建制度的模型完全打破,而创造了资本主义企业的现代世界。我们常说,科学革命只是整个运动的一部分,其余的部分包括宗教改革与资本主义的兴起。^⑦

很显然,他的解释视角最终归结到了中国社会与欧洲社会在制度上的差异。

1976年,李约瑟在一篇文章中反思自己的研究思路:“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,它始于古巴比伦天文学和医学,经由中世纪中国、印度和整个古典世界所提

① 李约瑟:《科学和中国对世界的影响》《科学与社会变迁》《文明的滴定·台译本序》,见氏著:《文明的滴定》,第103—105、136、313页。

② 卜鲁:《科学、文明与历史:与李约瑟的后续对话》、安特·埃岑加:《重估“李约瑟难题”》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第524、563页。

③ 李约瑟:《东西方的科学与社会》,见氏著:《文明的滴定》,第200页。

④ 李约瑟:《东西方的科学与社会》,见氏著:《文明的滴定》,第177页。

⑤ 他最初想到的是四种因素,即地理的、水文的、社会的与经济的因素。参见李约瑟:《科学与社会变迁》,见氏著:《文明的滴定》,第137—138页。

⑥ 李约瑟:《东西方的科学与社会》《中国科学传统的不足与成就》《论中国科学技术与社会的关系》,见氏著:《文明的滴定》,第182—183、195—196、27—28、173页。

⑦ 李约瑟:《文明的滴定》,第318—319页;何丙郁:《李约瑟与“李约瑟之谜”:即将面世的〈中国科学技术史〉“结束篇”》,见刘钝、王扬宗编:《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》,第126—127页。

供的先进自然知识,到文艺复兴晚期欧洲的突破性进展——正如人们所述,关于发现的最有效的方法本身被发现了。”^①毫无疑问,承认各个民族与文明对于近代科学有所贡献无疑是应该的。不过,不能否认的是,近代科学从传统社会的破壳而出,脱胎换骨,发生质的飞跃,人类有史以来最伟大的这一变革,最终发生在西欧而非其他地方。这个事实意味着,在这个阶段上,西欧文明具备了产生质变的条件:它自身继承的固有文明遗产所包含的独特基因,吸收了其他文明成果的营养,具备了这个阶段上产生突变的**内在充分条件**;^②同时,在这个阶段上,西欧社会出现了其他文明不曾有的社会土壤,最终补足了近代科学勃兴所需要而古代社会所缺乏的**外在必要条件**。换言之,近代科学之所以勃兴,是因为此时西欧社会提供了它所需要的内外部结合的**充分必要条件**。

那么,西欧贡献了何种独特的**充分必要条件**促成了这种质的飞跃?为何其他文明没有呢?这种提问似乎让研究者转了一圈之后又回到了李约瑟所极力反对的西欧社会发展的独特性,即西方历史遗留的智力遗产与近代社会变化的独特性。因为,一个不可否认的事实是,即使坦然承认中国古代文明成果(主要以技术发明为特点)的应用性强于欧洲,即使承认这些文明成果中包含“古代科学元素”,那也不能否认,这些成果与元素难以实现自身的脱胎换骨,即向“近代科学”的蜕变。这种“不蜕变”现象不独限于中国,也是各主要文明共有的普遍现象,只有欧洲(严格说是西欧)是特例。本文所展示的,正是西欧社会产生近代科学的特殊性与包括中国文明在内的其他社会未产生近代科学的普遍性。

从学理层面,“李约瑟难题”本身存在缺陷。在这个命题的经典表述中,李约瑟提及的是古代中国“在把人类的自然知识应用于人的实际需要方面”效率优于西方,但在他随后的文字中,又以“科学”“科学与技术”与“获取自然知识并应用于实际需要”的含义混用,予人以中国古代“科学”优于西方的印象。对于中国文明遗产认识上的这个失误,是源于他将“科学”概念的泛化,以及对“技术”与“科学”的混杂。“科学”概念过于宽泛,没有得到清楚的界定,把不属于“科学”概念范畴的许多内容强行纳入,使一些人产生了中国古代科学一直远胜西方的观点。^③

“李约瑟难题”本身存在有效性不足的缺陷,对中西文明遗产的比较研究产生了不利影响。就历史研究的基本纪律与原则论,抛开历史上一个文明中生成的一个“肯定的特殊性”史实,去探讨其他各文明中任何一种文明为何未生成同样事实的“否定的普遍性”问题,本身存在天然的缺陷:这种探讨的必然结局是,可以得出无数貌似合理的解释,但任何一种见解都不足以切中鹄的,具有决定性的说服力。这是“李约瑟难题”难以逃脱的尴尬!“李约瑟难题”已被中国境外的科学史研究者遗忘,^④或者被认为是一个伪问题,^⑤是诸如此类的“否定的普遍性”历史问题无法逃脱的宿命!

(责任编辑:张止一)

① Joseph Needham, *Moulds of Understanding: A Pattern of Natural Philosophy*, 见卜鲁:《科学、文明与历史:与李约瑟的后续对话》,刘钝、王扬宗编:《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》,第528—529页。

② 有学者认为近代科学产生在欧洲并得到迅速的发展,是由当时当地的条件决定的,不必到1400多年以前的希腊去找原因。见席泽宗:《近代科学与传统文化无太大关系》,《科技中国》2004年第12期。这种见解显然忽视了文化发展内在演进逻辑的客观存在,是外在环境条件决定论。

③ 陈方正:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方·自序》,第XXI页。

④ 江晓原:《听李约瑟说说心里话》,见氏著:《交界上的对话》,第75页。

⑤ 江晓原:《“李约瑟难题”是伪问题吗》《为李约瑟正名》,见氏著:《交界上的对话》,第67—68、79页;江晓原:《李约瑟〈中华科学文明史〉新版前言》;余英时:《继承与叛逆:现代科学为何出现于西方·序》,第XIII—XIV页。

ABSTRACTS

Rethinking the “Needham Problem”

Zhang Xushan

The rise of modern science in Western Europe is a “positive particularity”, while the fact that it did not independently appear in other civilizations is a “negative universality”. The presupposition of “Needham Problem” is wrong, and its thesis is a question of “negative particularity” based on non-historical fact, being not in line with the principle of historical research. The question why modern science did not emerge in China has no other way but be focused on the historical fact that modern science is created and flourished in Western Europe. The emergence of modern science was the result of the combination of ancient Greek philosophy and social changes in modern Europe, while traditional Chinese society lacked the soil for the development of modern science.

From “Translating Knowledge” to “Knowledge Translation”: The Dimension of Science and Technology Translation in the Ming and Qing Dynasties

Zhang Bisheng

Knowledge and translation are important components of the progress of human society, exhibiting a strong correlation. Translation activities are centered on the acquisition, dissemination, and production of knowledge, while translation itself serves as a practical endeavor that facilitates the production and reconstruction of knowledge within heterogeneous cultural contexts. Thus, in the exploration of the internal connection between translation and knowledge, it is usually held that knowledge is an essential attribute of translation, and translation practice fosters the production of knowledge. This leads to a clarification of the concepts and essential connotations of “translating knowledge” and “knowledge translation”. Based on this foundation, a further exploration is conducted on the transition from “translating knowledge” to “knowledge translation” in science and technology translation in the Ming and Qing dynasties. It is observed that sci-tech translation in the late Ming Dynasty was generally non-systematic, sci-tech translation in early Qing Dynasty was fragmented, sci-tech translation in the mid-Qing Dynasty experienced a period of stagnation, and sci-tech translation in the late Qing Dynasty demonstrated apparently systemic characteristics and professional dimensions. The unity of the late Qing technological terminology, the emergence of disciplinary classification awareness, the establishment of specialized translation institutions, and the inception of scientific translation theories all served as important foundations for the preliminary formation of “knowledge translation”. On the basis of “knowledge translation,” translators from China and abroad carried out the practice of translating Western sci-tech knowledge in an all-round way. In sum, the transition from “translating knowledge” to “knowledge translation” in sci-tech translation during the Ming and Qing dynasties facilitated the mutual appreciation of Chinese and Western scientific civilizations, pushed the modernization of China’s scientific knowledge, and contributed to the formation of China’s modern scientific knowledge system.

Comforting Allegory: The Hidden Materiality and Aesthetic Nature of Inalienable Possessions in Small-Scale Societies

Luo Yifei

In small-scale societies, there exists a category of artifacts known as “inalienable possessions” with