

# 对“李约瑟之问”的再思考

——张柏春研究员访谈\*



《院刊》：英国科学史家李约瑟曾提出这样的疑问：“为什么在公元前1世纪到公元15世纪期间，中国文明在获取自然知识并将其应用于人的实际需要方面要比西方文明更有成效？”换言之，为什么近代科学没有出现在中国？这类问题引起了中国人的长期关注和思考。

张柏春：当中国抗战处于战略相持阶段时，英国生物化学家李约瑟以英-中科学合作馆馆长的身份来到中国。他考察了中国大后方的一些省份，访问了许多科研、教育和工业等机构，尽力为他们提供帮助和争取援助，还对中国悠久的文明产生了浓厚兴趣。李约瑟回国后，与剑桥大学出版社商议撰写和出版中国科学史的计划。随着计划的展开，他在思考，“为什么在公元前1世纪到公元15世纪期间，中国文明在获取自然知识并将其应用于人的实际需要方面要比西方文明更有成效？”也就是说，科学在古代中国的应用水平很高，那为什么近代科学出现在欧洲，而不是出现在中国？其实，中国科学家任鸿隽、竺可桢及德裔美籍汉学家魏特夫等人在李约瑟之前就已提出过类似的问题。

李约瑟主要关注中国，而有些史学家们又将这一问题应用于对其他现代科学的非原生国家和地区，如对印度、阿拉伯地区等的研究。近年来，对于科学、技术传统多样性的研究使得一些人开始对“李约瑟之问”的前提和逻辑产生怀疑。

《院刊》：如何理解“李约瑟之问”的内涵？是否可以将李约瑟所谓“自然知识的应用”理解为技术？

张柏春：在回应“李约瑟之问”方面，中外学者做了许多探讨，仁者见仁，智者见智。早在新文化运动时期，学者们就将中国文化与西方文化作比对，其中部分学者对中国文化传统做了反思和批判，指出传统知识体系的缺陷以及妨碍科学发展的各种社会因素。

如果仅从字面意思上去理解李约瑟的提问，似乎意为古代中国在自然知识（科学知识）的应用方面很有成效，即在技术方面很有成就，因而就应该产生近代科学。不过，从逻辑上来分析，这种提问值得商榷。技术和科学在古代有关联，但属于两种知识传统。满足实际需要的古代技术比较发达，但这不一定会直接带来科学知识的变革。在人类文明起源和长期发展历程中，技术的发明往往先于科学知识的形成。人们对自然现象的观察和认

\*修改稿收到日期：2017年11月29日

识，基本上要经历一个由直觉知识到经验知识，再到理论知识的过程。例如，天平在我国春秋战国时期已经是一种主要的称重工具，甚至可能出现了不等臂天平。那时中国先贤还没提出定性阐释的杠杆原理，但这并不影响天平的广泛应用。天平是经验知识的工具化，而不是科学理论（杠杆原理）的应用。其实，古代很多技术都算不上是科学的应用，技术实践有助于科学知识的形成和升华。知识到了理论化的阶段，算是比较发达了。

又例如，早在8000多年前，中国先人就掌握了酿制含酒精饮料的技术，但直到近代，科学家才弄清楚酿酒工艺中的化学反应机理，这也说明科学的滞后发展未必就妨碍技术的改进和广泛应用。因此，技术（或所谓自然知识的应用）的领先不一定会导致近代科学的产生。在古代，学者的科学传统与工匠的技术传统尚未结合，技术与科学的互动要比今人想象的慢得多。在当代，科学和技术相互融合，相互渗透，形成一个更大的体系。但科学和技术依然有各自的特质。

当然，这并不表明中国古代没取得过重大科学成就——中国古代无论是以知识的内部逻辑认识自然方面，还是为了应对社会实际需求的理论总结方面，都有突出的表现，产生了先进的算学体系和天文历法。

**《院刊》：**我们如何理解中国曾长期在将自然知识应用于实际需要方面，富有成效？中国传统文化包含哪些有利于发明创造的因素？

**张柏春：**李约瑟对中国科学与文明做了几十年的研究，想从中发现一种东方的知识传统。其实，他也在为近代科学的产生寻找东方的因素。我们有必要反思中国传统知识的缺陷，却不可因中国未产生近代科学，进而全盘否定先贤们的创造力和对世界文明的巨大贡献。

中国文化中当然是有创新基因的。科学史家席泽宗先生在2008年11月所作演讲《中国传统文化中的创新精神》中说明了《大学》里“格物致知”的认识论意义；强调《孟子》中的“求故”，即问为什么、找原因的精神。他还特别解释了汤武的“苟日新，日日新，又

日新”思想。“两弹元勋”彭桓武先生将“日新日新又日新，集体集体再集体”作为制造原子弹、氢弹的座右铭。席泽宗先生将彭先生的话解释为“传统文化加社会主义”。

如今，提起工匠精神，人们首先想到德国、日本等发达国家的制造业。殊不知，中国自古就不乏工匠精神，出现了鲁班、李冰、马钧、韩公廉等大匠。秦国要求匠人把名字刻在自己制作的器物上，甚至还刻上督造者的名字，以便考核质量和问责。如果匠人做得不好，诚信不够，将受到处罚。这比英国人要求德国人在工业产品上标注“Made in Germany（德国制造）”至少早2100多年。宋代思想家朱熹对工匠们的“精益求精”做过深刻解说：“治玉石者，既琢之而复磨之；治之已精，而益求其精也。”正是由于“精益求精”和制度的保证，中国古代才生产出精致的玉器、青铜器、瓷器、丝绸等产品，提升了“中国造”的国际竞争力。当代中国应找回和弘扬“精益求精”的精神，尊重能工巧匠的创造力，使“Made in China（中国制造）”成为质量信得过的标签。

**《院刊》：**李约瑟苦思近代科学为什么没有在中国产生。那么，近代科学在欧洲是如何产生的？

**张柏春：**过去，人们对两种不协调的说法习以为常——中国古代有伟大的发明创造，却未产生近代科学；欧洲中世纪是黑暗的，但接着发生了文艺复兴和科学革命。

近代科学在欧洲产生的原因非常复杂，国际上已经有很多相关的论著。近代科学的产生与欧洲的理论知识传统及其转变有密切关系。在发明创造方面，古代中国和古代欧洲都取得了突出的成就，形成了各自的知识传统和文明。古希腊在科学技术领域取得突出成就，亚里士多德、欧几里得、阿基米德等科学家构建了古典科学理论体系。罗马帝国虽然在科学理论方面不及古希腊，但在工程技术方面则取得了很好的业绩。14—16世纪，欧洲发生文艺复兴，这促成个性、思想和创造力的解

放，带来科学和艺术的繁荣发展，为近代科学的诞生提供了文化条件。

近代科学的产生还与科学家关心实践问题有密切关系。科学家们从实践中提炼出关键的理论问题，并做系统的探讨。例如，在16—17世纪，工程师、匠人和炮手们改良火药，选择合理的火炮构造和发射角，以提高火炮的威力和射击精度。伽利略等工程师型的科学家分析火炮的弹道问题，并进行定量的理论阐释。在弹道、落体运动和单摆等问题的引导下，力学从数学中独立出来，成长为近代科学中一个领航的独立学科。伽利略将实验和数学方法结合在一起，形成了新的方法论和研究范式。

牛顿将伽利略对物体运动规律的研究和开普勒对天体运动规律的研究统一起来，完成了经典力学的构建，写出不朽著作《自然哲学的数学原理》。从哥白尼到伽利略，再到牛顿的科学创见导致了科学体系的变革，标志着近代科学的形成，即科学史上的一次重大转折。18世纪工业革命后，蒸汽机的发明以及19世纪电磁学的应用都极大促进了生产力的发展和工业社会的形成，与之相伴的是自然科学的大发展。

我们不必为近代科学未产生在中国而纠结。很多未发生科学革命的国家后发至上，在科技、教育和创新等方面取得重大突破，逐步走向工业化和现代化。近代科学革命发端于意大利半岛，而意大利在19世纪60年代才成为一个民族国家并加快工业化步伐。

**《院刊》：**我们怎样理解儒家文化与外来的科学技术的关系，以及近代科学在中国的立足？

**张柏春：**古代中国是偏于内敛的农业社会，其2000多年的发展和成就得益于儒家文化。儒家注重人文和社会，有助于治国安邦。席泽宗先生认为：“孔子思想对发展科学是没什么坏处的，有益处的东西是不少的”。中国传统科学与儒家的冲突要明显弱于早期近代科学与

天主教的冲突。

不过，儒学的地位对其他学术的成长确实是有影响的。由于汉朝推行“罢黜百家，独尊儒术”，儒家成为维系秩序的官方意识形态，这很可能压缩了其他学术的发展空间和机会。科举制作为人才选拔的主要体制（或者说“指挥棒”），在构建文官体制等方面发挥了关键作用，但也将社会精英引向远离自然科学的知识领域。

晚清洋务派在自强运动<sup>①</sup>中创办军事工业，将西方船炮技术及相关知识置于“用”的地位，而继续以儒家伦理纲常为“体”。北洋水师的覆灭标志着自强运动的失败。20世纪初清政府“废科举、兴学堂”，自然科学和工程科学终于在制度上得到与其他学问同样重要的地位。随着现代大学、科学社团和科研机构的创立以及新文化运动中的科学启蒙，科学技术取得空前的文化地位，并且在抗战之前实现了建制化，职业的科学家和工程师等登上中国历史舞台。

近代科学的传播给了我们进一步理解中国文化特点的机会。中国传统文化中，关于人文和社会的学术要比自然科学发达，技术比科学理论发达。儒家思想与自然科学基本上没有本质的冲突，并且从人文与科学的关系上看还颇具互补性。妨碍人们接受近代科学的主要不是儒家思想本身，而是“独尊儒术”的价值取向和制度安排。19世纪60年代以来，特别是20世纪初以来科学技术在中国的发展表明了中国文化的开放性、包容性和生命力。

**《院刊》：**建设科学文化，树立文化自信和创新自信，这是否以实践回应了“李约瑟之问”？

**张柏春：**在发掘中国传统文化中的创新精神和工匠精神等宝贵遗产的同时，科学家和工程师等科技从业者有责任弘扬科学精神，传播科学思想，树立文化自信。科学尊重创造，崇尚理性质疑，要求对观点和理论进行严谨的逻辑论证和实践验证。中国科技界，乃至全

<sup>①</sup> 又称“洋务运动”

社会都应积极营造有利于创新的文化环境，以科学精神引导人们摆脱愚昧、解放思想。

1949年之后，中国终于赢得一个和平稳定的环境，政府和全社会把主要精力用于发展现代产业、国防、科学、技术、教育和文化等事业。国家在20世纪50—60年代奠定了工业化和现代科技的基础。改革开放以来，中国综合国力不断增强，科学技术实现举世瞩目的长足进步，逐步由跟踪模仿向创新过渡。近年来，中国科学家在发现科学的本质和规律方面取得一些突破性成果，建造成“天眼”和LAMOST（郭守敬望远镜）等先进的大科学装置，发射“墨子”号量子科学实验卫星和“悟空”号暗物质探测卫星，以“蛟龙”号载人潜水器和“海斗”号自主遥控潜水器等深潜大海，显著提升了科

学探索的能力。此外，中国在科技论文产出和研发投入等重要指标方面已跃升至世界第2位。可以说，中国科学家以创新实践对“李约瑟之问”做出了另一种形式的回答。

2012年，中共中央要求到2020年科技创新对经济发展的贡献率一般达到60%以上。2017年，习近平总书记在十九大报告中要求：到21世纪中叶建成社会主义现代化强国。为了早日实现国家的宏伟目标，科技界必须付出更艰巨的努力，不断攻坚克难，着力解决原创能力不强、关键领域核心技术受制于人的问题。面向美好未来，中国科学家和工程师应当积极参与科学文化的建设，树立文化自信和创新自信，为建设现代化强国和科技强国做出更大贡献。

**张柏春** 中科院自然科学史所所长，研究员。英文学术期刊 *Chinese Annals of History of Science and Technology* 主编。主要研究技术史、知识传播史与比较史、科技发展战略等，出版《传播与会通》《苏联技术向中国的转移》《传统机械调查研究》《明清测天仪器之欧化》和 *Transformation and Transmission* 等专著。现主持编撰《中国大百科全书·科技史》（第三版）。E-mail: zhang-office@ihns.ac.cn

**Zhang Baichun** Director of the Institute for the History of Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences (CAS), the Editor-in-Chief for *Chinese Annals of History of Science and Technology*. His research fields include: the history of technology, the dissemination of scientific knowledge, S&T strategy, and comparative studies of S&T history between China and the West. His publications include books such as *Transmission and Integration, Technology Transfer from the Soviet Union to the P. R. China (ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИЙ ИЗ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В КИТАЙ)*, *The Investigations of Traditional Chinese Machines*, *Transformation and Transmission*, as well as *The Europeanization of Astronomical Instruments during the Ming and Qing China*. Now he is in charge of writing of *Encyclopedia of China: the History of Science and Technology*. E-mail: zhang-office@ihns.ac.cn