

诺贝尔科学奖与我国科学文化建设

——来自屠呦呦获诺贝尔奖的感悟与思考

凌 熿, 张志庆

(澳门科技大学 人文艺术学院, 澳门 999078)

摘要: 中华文明的发展过程中, 与人文文化相比, 科学文化一直受到抑制或忽视, 致使科学文化始终是中华文明的弱项。从明末清初的西学东渐到近代的洋务运动, 国人主要从物质功能片面看待西方科学, 致使中国科学文化建设始终进展缓慢。直至“五四”时期, 先驱者们才对科学文化的重要性有了深刻体认, 但由于时代条件的限制, 我国科学文化建设的目标仍未能实现。今天药学家屠呦呦喜获诺贝尔生理学或医学奖, 这一项与中国传统文化和人民现实生活密切相关的重大成就, 为我国科学文化建设提供了强大动力和重大历史机遇。

关键词: 诺贝尔科学奖; 传统文化; 科学文化

中图分类号: G 301

文献标志码: A

文章编号: 1009-895X(2016)04-0361-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2016.04.012

Nobel Prize in Science and the Construction of Chinese Science Culture

—A Reflection on Tu Youyou's Work of Nobel Prize

Ling Man, Zhang Zhiqing

(Faculty of Humanities and Arts, Macau University of Science and Technology, Macau 999078, China)

Abstract: Comparing to the development of Humanity, the development of Natural Science was weak in Chinese traditional culture. In modern times, only the material function of science has been mainly focused on, which leads to the slow progress in construction of Chinese science culture. Ever since the beginning of the 20th Century, great importance has been attached to Science, but the mission of construction of Chinese science culture is yet to be completed for the historical limitations. Now, Tu Youyou's winning of the Nobel Prize produces a strong driving force and a big historical opportunity to the construction of Chinese science culture.

Keywords: Nobel Prize in Science; traditional culture; science culture.

一百多年来, 国人对于诺贝尔奖总有一种难以释怀的情节。而今, 继2012年文学大师莫言获诺贝尔文学奖之后, 中药学家屠呦呦2015年再获诺贝尔生理学或医学奖, 可喜可贺, 令人振奋, 更为我国科学文化建设注入了强大动力, 提供了极其宝

贵的精神资源。深刻阐发和大力传播这一植根于中国传统文化又贴近现实生活的巨大成就所蕴含的丰富的科学文化资源, 对于推动我国科学文化事业的发展、国民现代人格的培植和科学素养的整体提升具有重大的理论价值与现实意义。

收稿日期: 2016-08-28

作者简介: 凌 熿 (1989-), 女, 讲师。研究方向: 科技传播。E-mail: ling_man@163.com

一、科学文化的贫弱：中华文明的先天不足

对于何谓科学文化，目前尚无公认的定义，但其核心内容包括科学知识、科学方法、科学思想、科学精神则是没有异议的。据此，可以看出中华文明在科学文化方面与西方文明的重大差异。

中国传统文化以突出伦理为其特色，把“仁”作为人性的核心，而达此境界的践行途径是通过“礼”的教化，因而被看作“仁-礼”结构的文化^[1]。即使“技术”成就也由实用理性所主导。关于中国古代科学技术远远领先于西方的说法，也是经不起推敲的。事实上，中国古代只有以头脑一体不分为特点的经验性“手艺”，算不上技术，更算不上科学。其学问大多是术而非学，或说学术不分。对问题没有明确的概念界定，也未有严密的逻辑论证和精确的实验验证。如中国古代发明了火药，却没有产生爆炸力学，而关于火药爆炸的阴阳解释听来似乎很有道理，但这种解释不能指导实验设计，因而失去了理论和实践之间相互促进的内在动力。属于测地学的勾股定理还算不上几何学。对此，梁漱溟先生指出：“离开园艺没有植物学，离开治病的方书没有病理学，更没有什么生理学解剖学。”至于中医，其实还是手艺，缺乏客观性和精确性^{[2]34-36}。即使在今天，面对非典爆发，西医因未弄清非典病毒的分子结构而束手无策，而中医则有不同药方，其功能都是“扶正祛邪”。至于“正”在哪里，“邪”在何方，则难以精准地说明。

中国传统文化过分张扬实践理性，轻视纯粹理性，重顿悟轻论证、重直觉轻逻辑、重整体的综合而轻具体的分析的思维方式对科学文化的形成和发展有着明显的制约作用。对之，法国哲学史家罗斑指出，东方科学从未超出实用的目标，以提高到纯粹的思辨和决定原理的阶段。与之不同的是，作为西方文明源头的古希腊文化是科学型文化。他们以自由作为人生最高目标，而通达自由的途径是认知过程和科学（当时的自然哲学）。因为科学（数学是其主要形式）以研究抽象的、超感性的点、线、面等概念为对象，从而超脱具体的物质属性的袭扰和束缚，获得对事物多样性的统一性认识，进而通达至善和自由的境界。这是“不计功利，但求真理”的自由的科学、纯粹理性的科学。对此，

苏格拉底、柏拉图、亚里士多德都有明确的强调。正是希腊民族能够基于大量实践材料提出普遍性原理的超凡能力促成了近代科学和技术的诞生^[3]。对于中西哲学与文化的这种异质性，苗力田先生曾精辟地概括为：前者“重现世、尚事功，学以致用”，后者“重超越、尚思辨，学以致用”。

随着近代资本主义的发展，作为其有机部分的近代自然科学继承和发扬古希腊理性精神，在强调自然数学化的同时，又增加了实用性这一革命性特点。笛卡尔和培根是其杰出代表。前者倡导数学方法和演绎方法，后者则强调在观察实验基础上的归纳方法。前者以“我思故我在”这一论断张扬了时代的主体精神；后者则发出了“知识就是力量”这一适应时代要求的呐喊。由此把古希腊的理性科学综合为经验加理性、实验加数学的数理实验科学。在谈到近代自然科学的产生时，爱因斯坦曾写道：“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）发现通过系统的实验可以找出因果关系。在我看来，中国的贤哲没有走上这两步，那是用不着惊奇的。要是这些发现果然都做出了，那倒是令人惊奇的事。”^{[4]574}

随着自然的数学化、研究方法的系统化、科学建制的分科化，近代科学完成了其理性化过程，并构成日后科学发展的基本精神气质。著名科学史家萨顿认为，科学研究像所有的社会活动一样，是一项精神事业，它不仅仅是有明确规范的技术性的、理性的操作，同时还是一种精神追求和受伦理约束的活动。著名科学社会学家默顿曾将这种精神气质概括为普遍性、公有性、无私利性和有条理的怀疑精神，它们是人类精神最宝贵的部分，是科学的灵魂，是科学获得崇高声望的保障。

二、近代中国的实用主义科学观

中华文明与外国文明的交流从汉、唐、明时代就持续不断。先后有汉代的佛教传入和明代的天主教入华。鉴于当时中国的国力强盛，中华文化并未受到冲击。但至晚清，随着国力的衰败，西方列强不断入侵，中国文化传统和固有的社会结构遇到了前所未有的挑战，一场大变局的帷幕渐渐拉开。

近代中国关注西方的科学与技术起因于西方列强的频频入侵。最初，绝大多数士大夫坚持“国

粹”论观点,甚至以“西学中源”说聊以自慰,把西方的科学技术、坚船利炮当作异端加以排斥或消极对待。认为“百工制器之事,艺也,非理也”。不过是雕虫小技,不可学。然而,在西方列强面前的多次失败,清政府开始认识到原因在于洋人有坚船利炮。随之产生了洋务派主张学习西方先进的科学技术,以对付西方列强的国策。即师夷之长以制夷。这是中华帝国的统治者第一次承认自己需要向“外夷”学习。

1860年前后兴起的洋务运动以急功近利的态度从器物层着手,提倡现代技术、近代工业,认为现代化不过是“声、光、电、化”、工厂、铁路,但认为中国的社会政治制度、传统的价值观仍要保持,也即坚持“中学为体,西学为用”的方针,即是偏重于“西技”、“西艺”的学习和传播,致力于引进西方技术,创办近代工业和学校。尽管当时的传教士和少数中国知识分子对科学方法、科学精神已有所关注,如由传教士傅兰雅(John Fryer)和许寿等人共同创办的我国第一份中文科技期刊《格致汇编》(1876年)就明言自己的宗旨是:促进科学探究精神,传播普及科学知识;1878年前后,《万国公报》等报刊先后就科学方法、科学功能、科学精神等方面作了一定宣传,但限于种种原因,科学文化建设并未达到应有的效果。

总体而言,中国近代引进西方科学与技术的历史始终采取实用理性取向下的拿来主义,以为西方的科学技术成果“好像一个瓜,我们仅将瓜蔓截断,就可以搬过来”^{[2]13},从而把科学技术成果与其母体——具有丰富内涵的科学文化相割裂,机械地移植、嫁接到为“体”、为“道”的中学上,而不是把科学技术文明作为一种完整的文化形态来接纳,是导致未能实现近代科学在中国的“本土化”的重要原因之一。

至1895年中日甲午战争,洋务运动宣告失败。康有为、谭嗣同为代表的维新派都认识到西方科技不是简单地拿来就可成功的,其背后还有更根本的东西。他们认为问题的根源在于中国的政治体制,要使中国快速现代化必须接受西方现代民主政治的观念和理论。随后便有了戊戌变法(1898)和辛亥革命。然而革命成功之后西方的政治制度在中国并未有效地发挥作用进而实现预想的目标。

近代以来中国现代化的曲折历史也使我们深刻认识到,现代化的核心在于人的现代化,因为没有整个国民的观念、思想等现代文化素养的提高,中

国的现代化是根本不可能的。正如美国社会学家英格尔斯所指出的那样:“人的现代化是国家现代化必不可少的因素。它并不是现代化过程结束后的副产品,而是现代化制度与经济赖以长期发展并取得成功的先决条件。”^[5]

中国逊于西方的根本原因在于西方以科学为源,而我们最缺科学(格致学),但决不仅仅限于器物层面。正如近代启蒙思想家、翻译家和教育家严复所认为的那样,坚船利炮是天文格致之最精,但非西方命脉所在,科学方法、科学精神(包括求真精神、实证精神、奉献精神、批判精神和创新精神)才是西方科学的“命脉”与精华。这正是近代中国科学文化发展的经验与教训的总结,也是中国“五四”先驱者们的共识。

三、“五四”新文化运动的先驱者对科学文化的深刻体认

“五四”时期的一批仁人志士进一步认识到,政治改革仍不是根本,影响中国现代化的最根本、最深层的问题在于传统文化的弊端,没有思想文化上的启蒙运动作为先导,无论是科学文化建设,还是政治上的变革,都难以取得成功。继之以科学(赛先生,主要指自然科学)和民主(德先生)为旗帜的“五四”新文化运动应运而生。前者为人向自然争自由,后者为人向社会争自由。在“知科学为何物者,尚如凤毛麟角”的20世纪早期,陈独秀、任鸿隽、梁启超等先驱者大力宣传科学知识、科学方法和科学精神,主张以科学方法审视一切,反对主观臆测。

“五四”先哲们清醒地认识到,与世界列强相比,中国最缺科学、科学精神。他们相继发表论文阐述中国为什么没有科学、何谓科学、科学方法、科学精神、科学的社会功能以及科学文化的内涵,对科学的认识 and 把握达到了新的历史高度。1915年,《科学》杂志的创刊是中国科学发展史上具有里程碑意义的大事。杂志始终高举“弘扬科学精神”的大旗,起着在中国传播科学知识、弘扬科学精神的开山发轫之功。其创刊号中就郑重申明“为学之道,求真致用两方面当同时并重”的办刊之道。1916年1月,中国科学社社长任鸿隽就在《科学》杂志发表了“科学精神论”一文,系统阐述了科学精神的深刻内涵。在先驱者们看来,科学

就是以来自观察和实验的客观事实为依据,基于理性思维而获得的系统化的规律性认识,即以求真为目标。“科学精神”就是“只问是非,不计利害”的求真精神,这种浩然之气(秉志语)渗透于实验之上的执着精神、求真精神、逻辑推理和量化方法内蕴于科学研究的整个过程之中。科学精神为科学之本,科学救国之根本在于用科学之本——科学精神救国,功利性仅仅是科学的副产品。他们尖锐批判那种仅以物质与功利观点看待科学、贬低科学的精神价值以致抗拒科学的错误观点,强调一直被中国实用理性传统所忽视的科学精神的价值与意义。梁启超曾尖锐地指出,中国学术界因缺乏科学精神而生出笼统、武断、虚伪等病症,而要去除这些病症,除了提倡科学精神之外,别无它法。正是基于对“科学”的深刻认识,《科学》杂志把本刊此前发表的有关“科学的精神”“科学的方法”,“科学与宗教”“科学与道德”“科学的人生观”等栏目的文章集结成册于1919年出版,对促进我国科学文化建设发挥了重要作用。

然而,“五四”先哲们的深刻体认并未能导致“赛先生”成为我们的知己,科学也未能在我国扎根。究其原因,一是当时救亡成为压倒一切的首要目标,而启蒙始终是一个边缘性的话题;其二,广大国民科学文化素养的欠缺,与“赛先生”极度陌生,因而先驱者们的呐喊与以传统文化为根基社会现实有相当的距离。即使在今天,我们对科学的理解仍是功利性的,对“科学技术是第一生产力”的认识更多地是基于“实用理性”。我们的教育以及科学传播的内容主要还是科学知识,而科学方法、科学思想、科学精神等科学文化之精髓则受到轻视甚至拒斥,科学精神仍未在我国扎根,科学文化建设仍需我们付出多方努力。就此而言,中药学家屠呦呦的获奖可谓一份极其贵重的厚礼,需要我们多视角、多维度地加以阐发。

四、屠呦呦获奖所具有的丰富而深刻的科学文化内涵

在五四新文化运动即将百年之际,“科学”与“民主”仍然具有强大的感召力,是我们继续为之奋斗的伟大目标。面对屠呦呦获奖,我们欢欣、振奋自不待言,更要深入到这一与中国传统文化和现实生活密切相关的巨大贡献产生的全过程,充分展

示和阐发其对我国科学文化建设的重大意义与精神价值。

人类抗疟研究历经坎坷和曲折。此前,美国曾筛选了近30万种化合物而没有结果,中国医学工作者先后筛选的化合物及中草药达4万多种,也没有取得有效结果。屠呦呦和同事们面对这一世界性难题知难而进,最终登上了科学的最高峰。从研究对象的选择、有效药物成分的提取、抗疟机理的揭示、分子结构的确定、人工合成青蒿素,到有效药物青蒿素的生产设计的全过程,谱写了一曲饱含顽强的毅力、超常的智慧、科学的方法、求真精神的科学文化赞歌。

(1) 不畏艰险的求真精神。拉斯克奖评审委员会盛赞屠呦呦是一位富有“洞察力和宽广视野和顽强信念”的人。在长达几十年的研究过程中,屠呦呦和同事们倾注了极大的热情,以超常的勇气和顽强的毅力先后调查了2000多种中草药制剂,选择了其中640种,最后从200种中草药中得到380种提取物,历经190次失败,第191次实验才发现了有效的药物部分。青蒿素治疗疟疾在动物实验中获得了完全的成功,那么对人是否安全有效呢?为了尽快确定这一点,她和同事们勇敢地充当了首批志愿者,在自己身上进行实验。在当时没有关于药物安全性和临床效果评估程序的情况下,这是用中草药治疗疟疾获得信心的唯一办法。做完动物实验后发现100%有效,再在研究团队成员身上进行了多次药物毒性试验。由于以身试药,她得了中毒性肝炎,很多同事也得了病。

青蒿素分子结构的测定同样是一个艰难而复杂的过程。经过实验和分析得到青蒿素的分子结构是否正确,还必须经过人工合成来最终证明。在合成设计中,最关键的一步是如何加入过氧基团,经过多种方法尝试,研究小组采取以青蒿酸代替香草醛作为合成起始物的方法,最终合成了与天然青蒿素完全一致的合成青蒿素。

整个研究过程,历经无数次尝试、挫折和迷茫,没有非凡的毅力和顽强的信念不可能获得真正的成功。正如屠老面对记者所一再指出的那样,科学研究必须有求真精神,要获得重大科学成就,除了智慧外,必须用不计其数辛劳的汗水,方能“妙手偶得之”。

(2) 怀疑、批判与创新精神。怀疑与批判精神是科学的灵魂,创新是科学发展的动力,这也是青蒿素研究成功的关键之一。屠老认为,认真汲取

传统中医药的成功经验,而又不迷信和停留于已有的成就,加之以方式、方法的大胆创新,将会使古老的中医药大放异彩,造福于全人类。这正是青蒿素研究成功的关键之一。作为一个公认的世界性难题,青蒿素的提取从蒿族植物的品种选择到提取部位的去留存废,从浸泡液体的尝试筛选到提取方法的反复摸索,屠呦呦和同事们体会过无数次碰壁挫折。受东晋葛洪用青蒿“绞汁”,而不是传统中药“水煎”法抗疟疾的启发,她由此悟到可能是高温破坏药效,于是决定另辟蹊径,用沸点较低的乙醚制取青蒿提取物。以此为转折点,经过反复实践,最终于1971年10月4日第191次实验,成功获得青蒿提取物,并显示对鼠疟原虫100%抑制率的令人惊喜的效果。作为一种抗疟新药,与先前抗疟药相比青蒿素具有全新的化学结构和作用方式,突破了60多年来西方学者对“抗疟化学结构不含氮(原子)就无效”的医学观念。

(3) 科学方法是取得成功的有力保证。精确化、量化的理论和严格的实验验证是现代科学的重要特点,也是准确认识青蒿素分子结构及成功合成青蒿素的根本保证。要确定青蒿素有效成分的分子量需要高分辨率质谱仪。确定分子式 $C_{15}H_{22}O_5$ 则需要结合碳氢分析数据,而要确定分子结构,则需要各种光谱数据的基础上依靠直觉和想象力去多次猜测与反驳。

青蒿素要成为真正有用的药物,必须经过严格的现代制药流程:提纯→再试验→测定化学结构→分析毒性药效→动物试验→临床试验→提取工艺的优化→生产工艺。当看到青蒿素的分子结构时,熟悉中药的必定会感到,这是以阴阳五行、相生相克、辨证施治等理论为指导,靠个人体验而非科学分析为基础的传统中医学所不可企及的。这一成就得益于传统医学、现代药物化学理论和现代制药技术的有机结合,展示了屠老宽广的学术视野和敏锐的洞察力,更使国人体悟到科学的客观性和普遍性精神。

(4) 甘于寂寞、无私奉献的精神。屠老为青蒿素的研究用去了大半生的时间,可谓呕心沥血、矢志不移,耐得住寂寞与枯燥。为了全人类的利益,为挽救数百万人的生命,使无数人摆脱病痛的

折磨,她不顾个人安危,以身试药,充分展示了杰出科学家崇高的道德情怀和人文精神,生动阐释了科学的公有性和无私利性。这种高尚品德是人类宝贵的精神财富。正如爱因斯坦在评价居里夫人所说的那样:“第一流人物对于时代和历史进程的意义,在其道德品质方面,也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者,它们取决于品格的程度,也远超过通常所认为的那样。……居里夫人的品德力量和热忱,那怕只要有一小部分存在于欧洲的知识分子中间,欧洲就会面临一个比较光明的未来。”^{[4]339}不难想象,屠老的品德和精神假如只有部分地影响到我国科学界乃至全社会,中国将有一个何等光明的未来!

屠老获奖要求要向邻国日本学习,通过各种方式(如在纸币上印有著名的生物学家、细菌学家野口英世的头像)树立杰出科学家(如汤川秀树)的崇高威望和青少年治学的精神榜样。

屠老获奖为我们提供了巨大的精神财富,为我国科学文化建设注入了强大动力,也为教育、科学技术和科学传播工作者提出了新的要求。我们要通过这一源于中华传统文化、密切贴近人民现实生活的杰出成就,向公众打开整个科学研究过程的黑箱,不仅展示这一成就的巨大物质价值,更要展示其中蕴含的罕为公众所了解的科学方法、科学精神的丰厚内涵,努力提升公民科学素养,引领正确的社会价值观的建构,以高度的历史责任感和使命感致力于推进我国的科学文化建设事业。

参考文献:

- [1] 吴国盛.科学与人文[J]. 中国社会科学,2001(4): 4-15.
- [2] 梁漱溟.东西文化及其哲学[M]. 北京:商务印书馆,1999:28.
- [3] 海森伯.物理学家的自然观[M]. 吴忠,译.北京:商务印书馆,1990:28.
- [4] 爱因斯坦.爱因斯坦文集(第一卷)[M]. 许良英,范岱年,译.北京:商务印书馆,1976.
- [5] 英格尔斯.人的现代化[M]. 殷陆君,译.成都:四川人民出版社,1985:8.

(编辑: 巩红晓)