

科技史·

论自然科学史的科学属性与人文属性

邢润川¹, 孔宪毅²

(1. 山西大学科学技术哲学研究中心, 山西 太原 030006; 2. 山西大学工程学院, 山西 太原 030013)

摘要: 文章就自然科学史的性质, 从自然科学史的研究对象、自然科学史自身的表现等多层面系统深入全面论述分析了自然科学史的科学属性与人文属性及其相互关系, 在此基础上, 阐述了研究自然科学史科学属性与人文属性的意义。

关键词: 自然科学; 自然科学史; 科学属性; 人文属性

中图分类号: N09 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003 - 5680(2002) 03 - 0061 - 07

自然科学史的科学属性与人文属性是涉及自然科学史本质的一个带有根本性的问题, 也是关系自然科学史全局的一个非常重要的基础理论问题, 无论是在自然科学史研究中还是在自然科学史教学中, 都需要搞清楚这一基本问题。深刻揭示自然科学史的科学属性与人文属性, 深入研究、科学认识、正确对待和妥善处理自然科学史的科学属性与人文属性的关系, 这对合理进行自然科学史定位、完整理解自然科学史的研究对象、全面把握自然科学史的研究内容、科学确立自然科学史的学科体系、综合运用自然科学史的研究方法和充分发挥自然科学史的功能都具有重要的价值和重大的意义。在国内, 关于自然科学史的属性问题虽有个别文章有所涉及, 但迄今为止还没有人对此重大问题作专门的、全面的、系统深入的研究, 本文提出长期以来我们对这一问题的思考和研究, 以就教于读者和同仁。

要研究和认识自然科学史的科学属性与人文属性, 首先就必须回答自然科学史为什么既具有科学属性又具有人文属性, 即必须找出自然科学史具有科学、人文双重属性的依据。

一 从研究对象看自然科学史具有科学属性与人文属性的原因和依据

自然科学史之所以具有科学、人文双重属性, 主要是由自然科学史的研究对象——自然科学具有科学、人文双重

属性。

从涵义看, 尽管迄今为止人们对自然科学还没有一个令人满意的定义, 但学术界普遍认为自然科学具有三层基本涵义: 一是指描述自然界的系统化了的的知识体系, 二是指一种社会活动, 三是指一种社会建制。第一层基本涵义主要反映自然科学的科学属性, 第二、第三层基本涵义主要反映自然科学的人文属性。无论从自然科学涵义的整体来看还是从每一层具体涵义来看, 自然科学都具有科学、人文双重属性。那么, 自然科学为什么会具有科学、人文双重属性呢?

1. 自然科学是主体与客体的统一

自然科学是主体(人)对客体(自然界)的认知。著名科学史家萨顿指出:“科学不过是自然界以人为镜的反映。在某种意义上我们始终是在研究人, 因为我们只能通过人的大脑才能理解自然; 然而, 我们同样也可以说我们一直是在研究自然, 因为没有自然我们无法理解人。……要得到真实的图像, 不仅自然必须是真实的, 而且作为镜子的人也必须是真实的。”^[1]自然科学是人对自然的研究、反映、描述和认识, 是人与自然相互作用的结晶, 是人与自然的统一。没有人, 自然科学就失去研究主体; 没有自然界, 自然科学就失去研究对象。人和自然界的客观存在与发展是自然科学存在与发展的前提和基础。

自然科学的一个显著特点是具有客观性: 一是研究对象具有客观性, 即自然科学的研究对象——自然界中的客观事

【收稿日期】 2002 - 02 - 28

【作者简介】 邢润川(1940 -), 河北邯郸市人, 山西大学科学技术哲学研究中心教授, 博士生导师, 《科学技术与辩证法》杂志主编, 主要研究方向为科学技术史和科学社会学;

孔宪毅(1943 -), 辽宁桓仁县人, 山西大学工程学院建管系教授, 主要研究方向为自然科学史。

物、现象及其联系是不以人们主观意志为转移的客观存在，而不是主观虚构的；二是所揭示的规律具有客观性，即自然科学所揭示的规律是不以人的主观意志为转移的客观规律，是自然界所固有的，而不是人主观臆想的，这些规律具有可重复性，人们只能揭示、认识和利用它，但不能制造或消灭它；三是研究手段具有客观性，不仅自然科学仪器是客观的，而且检验自然科学认识真理性的标准——科学实验也是客观的。自然科学是求真求实的实证性科学，追求尽量客观真实地反映、描述自然界，要求尽量排除主观人为因素的影响，这充分体现了自然科学的客观性、科学性。“另一方面，自然的研究必然是由人研究的。尽管这种研究是客观的，并且科学家试图使它尽可能地客观，但是它仍然是以人类的经验和价值观来观察一切的。个人的癖好能够并且必须被消除，但是人类的天性却不可能消除。”^[2]由于自然科学的科学性要求——客观性要求，“我们的确成功地消除了许多我们的错觉和偏见，但是由于必须由人的头脑把这些结果联系起来给予解释，这些结论必然带有人的特性。”^[3]这样，萨顿就着重强调了自然科学的主体性，肯定了自然科学中的主观因素，从而也就否定了自然科学是纯粹客观的和自然科学应该追求纯粹客观的传统观念。由于自然科学活动的主体是人，自然科学的研究者是人，所以自然科学必然要受到主体的影响和制约，正如著名物理学家爱因斯坦所指出：“科学作为一种现存的和完成的东西，是人们所知道的最客观的，同人无关的东西。但是，科学作为一种尚在制定中的东西，作为一种被追求的目的，却同人类其他一切事业一样，是主观的，受心理状态制约的。”^[4]这又充分体现了自然科学的主体性、人文性。

自然科学的客观性突出体现了自然科学的科学性，自然科学的主体性突出体现了自然科学的人文性。自然科学是客观自然界的主观映象，是主体对客体的认知，是主体与客体的相互作用，是主体与客体的统一，既具有客观性又具有主观性，既具有科学性又具有人文性。

2. 自然科学是反映与创造的统一

萨顿指出：“科学可以定义为自然界（即所有事物）在人的心灵中的反映。”^[5]“科学不过是自然界以人为镜的反映。”^[6]自然科学的任务就是要揭示自然界所固有的本质与规律，即正确地反映与描述自然界的本来面貌。要实现人对自然的正确反映，就必须进行创造性劳动——自然科学研究。自然科学研究首先是通过观察、实验等手段取得感性材料、积累感性经验、获得感性认识，然后在此基础上再通过概念、判断、推理等抽象思维形式获得理性认识，这样才能揭示出自然现象的本质和规律。当然，理性认识还须回到自然界中接受检验，被证实后才能成为自然科学理论。实际上，所谓自然科学理论，就是从客观自然界中抽象出来的又在客观自然界中得到了证实的理性认识。自然科学研究是反映与创造的统一，因为通过自然科学研究所获得的感性认识和理性认识都是人脑对自然界的反映，而获得这两种认识的过程都离不开人的创造。在获得感性认识过程中，观察对象和观察角度的选取、实验的设计、实验仪器的制造和实验结果的

分析都离不开人的创造。特别是由感性认识上升为理性认识、由感性经验提升为科学理论的过程更离不开人的创造，更能突出地体现人的创造性。因为自然的本质和规律不是直观地呈现在人们的面前，而是隐蔽地深藏在复杂多变的自然现象之中，人不能通过感官直接感知，也不能单凭经验直接得出，而必须通过创造性的理性思维才能把握。例如，行星运动三定律的发现过程就是经验观察与数学理论有机结合的过程，也是反映与创造相统一的过程。丹麦天文学家第谷·布拉赫（Tycho Brahe, 1546—1601）利用自己设计、制造或改进的仪器对行星运动进行了长达20多年的科学观测，积累了大量的感性材料，具有丰富的感性经验，但由于缺乏理性分析，使他对行星运动的认识停留在感性认识阶段，因而未能发现行星运动规律；他的助手德国天文学家开普勒（J. Kepler, 1571—1630）对第谷已经取得的大量可靠的感性材料进行了科学抽象和理性分析，并用数学公式表达物理定律，丰富和发展了哥白尼学说，使人类对行星运动的认识由感性认识上升到理性认识。推而广之，所有自然科学概念、自然科学理论、自然科学思想都是由人创造出来的，同时又都是人脑对自然现象本质和规律的反映，即都是反映与创造的统一。

自然科学也是认识与表达的辩证统一，这也体现了反映与创造的统一。要正确反映自然，不仅要通过科学研究活动获得对自然的科学认识，而且要通过科技写作活动把已获得的认识正确表达出来，无论科学研究过程还是科技写作过程都既是反映自然的过程，更是人的创造过程。认识与表达是相辅相成的：认识是表达的前提和基础，即认识是表达的内容，没有认识就无法表达；表达是认识的深化、美化、显化和物化，没有表达，认识也无法进行书面存贮和有效传播。实际上，自然科学总是以不同的方式包含着人文的意蕴。当自然科学知识以语言的形式被表达和理解、当自然科学成果以语言的形式被阐述和解释、当自然科学成果以文字的形式被写成论文或专著时，便已经被赋予了某种人文的内涵，便已经内含着人文的意蕴了。此外，科研经费的投入、科研课题的选择、特别是科研成果的应用都要受到与人文关怀相联系的价值观念的影响和制约，因而，完全脱离人文因素的纯而又纯的自然科学在现实中是不存在的，自然科学中总要包含有某些人文的成分，即总要具有某些人文属性。

萨顿认为：“科学活动是人类最主要的创造性活动，不只是在物质上，而且是在精神上。”^[7]的确，自然科学活动是常见的、大量的、典型的人类创造活动之一，在人类文明史上形成了一道独特、亮丽的风景线，透过这道风景线我们可以看到生命孕育的创造风采和创造表现的生命激情。只要环顾一下我们周围种类繁多、造型各异和用途广泛的科学物化物就会发现，只要翻阅一下我们周围琳琅满目、内容丰富、浩如烟海的科技杂志、科技论文、科技著作就会惊呼：自然科学为我们开辟了多么广阔的创造空间、为我们展现了何等壮观的创造场面和为我们提供了何其丰硕的创造成果！没有哪一个领域能像自然科学那样全方位地展示人的创造力和充分体现人的创造性。

自然科学研究必须从自然界的客观实际出发,求真求实,不能虚构。自然科学认识必须符合自然界的客观实际,从而对自然界进行客观真实的描述,这是自然科学的唯物论和反映论,充分体现了自然科学的科学性;自然科学又是人类高级的、充满创造激情的生命活动,是能突出体现人的主观能动性的创造性活动,一切自然科学成果都是自然科学家创造性思维的结晶,自然科学的生命在于创造,自然科学发展的实质是创新,从特定意义上说,自然科学就是一部创造学,这是自然科学的创造论,充分体现了自然科学的人文性。

自然科学是人对自然的认知,是自然再现与理论建构的统一,是反映与创造的统一。反映是创造的基础,创造是反映的深入;反映离不开创造,只有创造才能更正确、更本质地反映;离开创造的反映是不深刻的,离开反映的创造是无意义的。自然科学是反映与创造的统一体现了自然科学是科学性与人文性的统一。

3. 自然科学是物质与精神的统一

自然科学是人类文化的重要组成部分,是认识与实践的统一、研究与应用的统一、物质成果与精神成果的统一、工具理性与价值理性的统一。自然科学不仅是描述自然界的系统的知识,而且是一种社会活动和社会建制,具有很强的实践性。自然科学成果总要实际应用,否则就无法发挥自然科学的社会功能,从而也就无法确立自然科学的社会地位,这样自然科学就很难存在和发展。自然科学本身价值中性、具有理性,追求客观真理,体现科学性;但自然科学成果一经社会应用,特别是当自然科学成果物化和商品化之后,就具有明显的价值性,显现出自然科学的人文性。

自然科学是人类最具意义和最富魅力的创造性活动,不仅极大地改善了人类的物质生活,而且极大地丰富了人类的精神生活。既具有经济功能,又具有文化功能;既具有推动物质文明建设的功能,又具有推动精神文明建设的功能;既具有物质价值,更具有精神价值。但大多数人只是重视自然科学的物质价值,而忽视了自然科学的精神价值。正如萨顿所指出:“确实,大多数的文人,而且我也要遗憾地说还有不少的科学家,都只是通过科学的物质成就来理解科学,却不去思考科学的精神,既看不到它内在美,也看不到它不断从自然的内部提取出来的美。”^[8]“如果科学只被人从技术的和功利主义的角度来看待,那它就简直没有任何文化上的价值。”^[9]萨顿主张既要重视自然科学的物质价值,更要重视自然科学的精神价值。确实,作为人类最主要创造性活动的自然科学是一个丰富多彩的精神世界,是一个储量巨大和蕴藏丰富的精神宝库,既包括科学知识,也包括科学精神,为我们展现了生命孕育的科学风采和科学表现的生命激情。萨顿还进一步指出:“科学已经产生的并更经常是正在产生的无穷无尽的财富并不是主要的东西;科学的主要目的和它的主要报酬是真理的发现。假如在他看来科学所产生的无限的力量和财富与真理的发现相比只有不大的意义——不过是副产品而已——那么真理的发现一定是非常宝贵的。然而事情就是这样。没有一具名副其实的科学家会对此有半点犹豫,因为他清楚地知道,真理的发现比任何财富都更有价

值。”^[10]只承认和重视自然科学的副产品而否定和忽视自然科学的主产品,把自然科学的价值仅仅归结为经济价值、物质价值而否定或忽视自然科学的文化价值、精神价值,这在理论上是错误的,在实践中是有害的。著名物理学家爱因斯坦也曾深刻指出:“一切宗教、艺术和科学都是同一株树的各个分枝。所有这些志向都是为着使人类的生活趋于高尚,把它从单纯的生理上的生存的境界提高,并且把个人导向自由。”^[11]他还积极倡导:“用创造性的工作所产生的成果为提高人类的精神境界而作出贡献。”^[12]自然科学不仅能满足人的物质需要,而且能满足人的精神追求。自然科学是最富有革命性的力量,它的发展不仅能极大地改善人类的物质生活条件,而且能从根本上变革人们的思维方式和思想观念,即能变革人类的精神状况。自然科学知识是人类文化的重要组成部分,科学精神是人文精神的基础组成部分,不能将自然科学仅仅作为一种与人类文化无关的工具来发展。自然科学的人文意义和人文就在于它能不断提高人类的精神境界,永远激励人们去追求真善美。自然科学既具有物质价值又具有精神价值,体现了它既具有科学属性又具有人文属性。

4. 自然科学家追求真、善、美的统一

萨顿指出:“无论科学活动的成果会是多么抽象,它本质上是人的活动,是人的满怀激情的活动。”^[13]自然科学活动的主体是自然科学家。一方面,自然科学家主要从事科学活动,以科学专业,以科学为职业,对科学有浓厚的兴趣和不懈的追求,具有丰富的科学知识和很强的科学研究能力,这体现了自然科学家的科学属性;另一方面,自然科学家是生活在社会中的活生生的人,既有理性又有感情,既具有社会性,更具有人性,除了从事科学活动外还要像常人一样参加其他社会活动(如文化活动、艺术活动、宗教活动等),在所有活动中都充满了激情,表现出人性。自然科学家的科学思想不能脱离科学经历和人生体验而凭空产生,而科学经历又不能脱离其生活经历和时代背景。实际上,自然科学家在继承(通过家庭教育、学校教育和自学形成自己的文化背景和知识结构)和创新(做出科学发现或技术发明)活动中都充满了人性,都既要受社会环境(尤其是人文环境)的影响和制约,又要受个人世界观、人生观、价值观的支配和制约,这又充分体现了自然科学家的人文属性。

自然科学家所具有的科学、人文双重属性还突出地表现在人生追求上。自然科学家在不断地追求真的同时也在不懈地追求着美和善,即追求真、善、美的统一。

首先,自然科学家在追求真的同时也在追求着美。自然科学本身既体现着真又蕴藏着美,自然科学家追求真理的本身便体现着对美的追求,发现真理的过程同时也是发现美的过程。例如,1864年,英国物理学家麦克斯韦(J. C. Maxwell, 1831—1879)完整地提出了电磁场的基本方程组,充分地反映了电磁场的性质和客观运动规律,科学地建立了统一的电磁场理论;1905年,著名物理学家爱因斯坦提出了质能关系式: $E=MC^2$,揭示了质量与能量的本质联系,为人类开发和利用原子能奠定了理论基础;1923年,法国物理学家德布罗

意(L. V. de Broglie, 1892—1987)提出物质波概念,并用公式 $\lambda = h/mv$ (式中 h 为普朗克常数)表示波长 λ 和粒子的质量 m 及其速度 v 之间的关系,揭示了微观物体的波粒二象性,成为现代物理学的基础……这些都是发现真与发现美统一的典型。发现行星运动二定律的德国天文学家开普勒曾对具有数学简单性与和谐的哥白尼体系赞扬道:“我从灵魂的最深处证明它是真实的,我以难于相信的欢乐心情去欣赏它的美。”^[14]英国物理学家狄拉克(P. A. M. Dirac, 1902—1984)曾明确指出:“必须把简单性原理改为数学美原理。研究工作者,在他致力用数学形式表示自然界时,主要应该追求数学美。他还应该把简单性附属于美而加以考虑。”^[15]萨顿也指出:“许多科学家同时也是优秀的作家(想想伽利略、笛卡尔、帕斯尔、歌德、达尔文),许多科学著作的形式是美的,此外,它们的内容也常具有很高的美学价值。科学家们,他们是鉴赏家,很容易从其他理论中识别那些优美雅致的科学理论。”^[16]

其次,自然科学家在追求真和美的同时也在追求着善。随着科学的社会化(特别是随着自然科学成果的社会化应用),善对科学的作用越来越重要,因为善将决定自然科学研究与应用的目的和方向,即保证人们能沿着对人类有益的方向去研究、应用、发展自然科学,促使人们能善待自然、善待社会、善待人。许多自然科学家都非常关心人类的命运,为反对战争和实现和平作出了自己的贡献:因发明炸药而闻名于世的瑞典科学家诺贝尔(A. B. Nobel, 1833—1896)非常希望自己的发明创造会有益于人类、有利于和平,他将自己终身奋斗积累下来的巨额资金用于建立诺贝尔奖金,不仅设立了科学奖和文学奖以奖励在科学、文学领域中对人类作出杰出贡献的人,而且设立了和平奖以奖励为人类和平事业作出突出贡献的人;因发现放射性元素钋和镭而在物理和化学两个不同领域两度荣获诺贝尔奖的居里夫人曾豪迈地说:“没有人应该因镭致富。镭是一种元素,它是属于全世界的。”^[17]她不仅主动放弃了提取纯镭技术的专利权,而且还将荣获的第二次诺贝尔奖金全部捐献给了和平事业,并在第一次世界大战期间亲赴前线指导各地 X 射线照相工作,配合战地救护,成为一名勇敢的和平战士;爱因斯坦曾深有体会地说:“照亮我的道路,并且不断地给我新的勇气去愉快地正视生活的理想,是善、美和真。”^[18]杰出科学家是德、才、识的美好结合,是真、善、美的光辉象征;他们不仅因为作出重大科学发现和取得辉煌科学成就而被千古传颂,同时还因为具有高尚的道德情操和可贵的科学精神而万世流芳;他们不仅发射出智慧的光芒,而且闪烁着人性的光辉。杰出科学家在科学与人文两方面表现得都很出色,对科学和人文的发展都作出了卓越的贡献。一句话,自然科学家是科学与人文的有机结合,是科学性与人性的高度统一,具有科学、人文双重属性。

自然科学像艺术或宗教一样具有人性。“每一个科学思想,无论它多么神秘,从它的诞生到成熟都彻底地是人性的。由于它最终表现是无生命的抽象形式,因而否定它固有的人性,那就如同因为我们仅只是通过冷漠的印刷字体了解诗歌

的人性,就因此否认诗歌真有人性一样愚蠢。科学像任何其他人类活动一样充满生机,正由于产生它的特殊活动是最高级的活动之一,它充满最高级和最纯洁的生命力。”^[19]自然科学的日益抽象化致使它日趋远离人性,但“无论科学可能会变得多么抽象,它的起源和发展的本质却是人性的。每一个科学的结果都是人性的果实,都是对它的价值的一次证实。”^[20]自然科学从它诞生那天起一直到现在和未来,都既具有鲜明的科学性,又充满了人性,即是科学性与人性的统一。我们既要看到自然科学显在的科学性,又要看到自然科学潜在的人性。

综上所述,自然科学既是对客体的描述,也是主体的创造;既是对自然的反映,也是人性的体现。自然科学之所以具有科学、人文双重属性,就是由于自然科学是主体与客体的统一、反映与创造的统一、物质与精神的统一,归根结底是由于自然科学是科学性与人性的统一。

从根本上说,自然科学之所以具有科学、人文双重属性,是由人、自然、社会的统一性决定的。自然科学的统一性既反映了自然界的统一性,也体现了人类的统一性。自然科学是人认识、改造世界的锐利武器和有效手段,是人与自然和社会联系的纽带和桥梁,即自然科学把人、自然、社会联结为一个有机的整体,从而使人与自然的关系同人与社会的关系和人与人的关系密切不可分割。萨顿指出:“科学或知识的每一个分支一旦形成都既是自然的也同样是人的。”^[21]的确,自然科学成果一经做出、自然科学知识一旦形成,都既是自然的,也是人的,还是社会的,即是人、自然、社会所共同拥有的。

自然科学活动的主体是具有科学、人文双重属性的自然科学家,自然科学归根结底是人的科学,既是由人创立的,又是为人服务的,因而自然科学具有科学、人文双重属性。由于自然科学史以自然科学为研究对象,自然科学史的源头是自然科学的结果,即自然科学史是从自然科学发源的,所以自然科学史也必然具有科学、人文双重属性。换言之,研究对象——自然科学所具有的科学、人文双重属性决定了自然科学史具有科学、人文双重属性。

二 从自然科学史自身看其存在科学属性与人文属性的原因和表现

自然科学的科学性非常明显和特别突出,而人文性则是暗含的、不直观,即科学性是显在的,而人文性是潜在的,表现为科学性强而人文性弱;自然科学史促进了自然科学的人性化,使自然科学的人文性显化和强化。自然科学史的科学性和人文性都非常明显和特别突出,不能忽略任何一个方面,否则就不能反映自然科学史的本质属性,说明自然科学史所具有的科学、人文双重属性比自然科学所具有的科学、人文双重属性更加明显,更加突出,更加直观。就像光和一切微观粒子的本质是波粒二象性一样,自然科学史的本质是科学、人文双重性。

自然科学史之所以具有科学、人文双重属性,其根本原因在于它自身。从涵义看,自然科学史是指自然科学发展的历

史,这句话包括两层涵义:其一,从属性上看,自然科学史是历史,虽然自然科学史的着眼点是自然科学,但立足点却是历史,即自然科学史本质上是一门历史科学,而历史科学是隶属于人文学科的,这决定了自然科学史具有人文属性;其二,从研究对象上看,自然科学史是一种特殊的历史,自然科学史虽然立足于历史,但这一历史的镜头却一直是对着自然科学的,说明自然科学史具有很强的指向性,即自然科学史是指向自然科学的、是自然科学的历史,而不是社会科学或人文科学的历史,这又决定了自然科学史具有科学属性。简言之,自然科学史不仅是历史的科学,而且是科学的历史,是科学性与历史性的统一,既具有科学属性又具有人文属性。

从内容看,自然科学史主要包括内史和外史两部分:内史研究和揭示自然科学自身内在的逻辑联系和发展规律,它决定和表现了自然科学史的科学属性;外史又称科学社会史,它研究自然科学与社会的相互作用,一方面研究社会因素对自然科学发展的影响和制约,从而揭示自然科学发展的社会历史条件,另一方面又研究自然科学对社会的反作用,从而揭示自然科学的社会功能,这又决定和表现了自然科学史的人文属性。内史和外史虽然都能部分地反映自然科学史的本质,但又都具有一定的片面性,只有把内史与外史有机结合起来进入自然科学史研究的综合史阶段,才能全面反映自然科学史的本质,这更突出体现了自然科学史具有科学、人文双重属性。

从功能看,自然科学史既具有科学功能(如认识论功能、方法论功能等),又具有人文功能(如教育功能、文化功能等),还具有对科学与人文进行整合的功能。一般说来,科学功能主要反映和体现了自然科学史的科学属性,人文功能主要反映和体现了自然科学史的人文属性,而整合功能则反映和体现了自然科学史所具有的科学、人文双重属性。

自然科学史的科学属性与人文属性是自然科学史本身所固有的、客观存在的,贯穿于自然科学史发展的全过程。

从产生看,由于自然科学史是自然科学与人文科学(主要是历史学)相互交叉而形成的一门综合学科,是自然科学与人文科学的有机结合与高度统一,所以自然科学史有两种渊源:一个是科学渊源,一个是人文渊源。换言之,自然科学史的产生受科学与人文的双重影响,深深地打上了科学与人文的双重烙印,说明自然科学史与科学和人文都有血缘关系,即在自然科学史的肌体中存在着来自科学和人文两个方面的遗传基因,因而自然科学史具有科学、人文双重属性。

从发展看,由于自然科学史是连接科学与人文的纽带和桥梁,自然科学史的发展要不断吸收科学与人文两个方面的营养、经受着科学与人文的双重影响和制约,所以自然科学史的发展有两条线索:一条是科学线索,一条是人文线索。或者说自然科学史的发展有两个维度:一个是科学维度,一个是人文维度。例如,内史主要体现科学维度,外史主要体现人文维度。如果只看到一个线索、一个维度,就不可能对自然科学史有一个全面的理解和深刻的认识。同样,自然科学史的发展动力也有两个:一个是科学动力,一个是人文动力。即自然科学史的发展要受到科学发展和人文发展这两

个方面动力的驱动,不仅使自然科学史随科学和人文的发展而发展,而且使自然科学史的发展与科学和人文的发展有一条相对应的线索和相适应的步伐。此外,从发展方向和发展趋势看,自然科学史有两个发展方向——科学方向和人文方向,有两种发展趋势——科学趋势和人文趋势,有两大发展空间——科学空间和人文空间。一方面,自然科学史要向自然科学渗透和拓展,使自然科学史研究与自然科学研究同步进行(最好能同时进行),从而使自然科学史与自然科学同步发展,最理想的是自然科学家同时又是自然科学史家,在为自然科学发展作贡献的同时,也为自然科学史的发展作出贡献,在进行自然科学研究的同时也进行自然科学史研究,在撰写自然科学论文、专著的同时也撰写出自然科学史的论文、专著。例如,在做出一个重大科学发现时,不仅要记录、公布这一科学发现的结果,也要记录、公布这一科学发现的过程(特别是思考过程和心理活动过程),这样才能使自然科学史由宏观深入到微观,才能写出名副其实的科學思想史。进而使自然科学史研究接近或直接深入到自然科学发展的前沿,以便尽量缩短自然科学史研究与自然科学研究的时间差和尽快改变自然科学史研究滞后于、不适应于自然科学发展的落后状况,开创自然科学史研究的新局面。可见,向自然科学渗透和发展,这是自然科学史深入发展的一个突破口,也是开创自然科学史发展新局面的一条有效途径。自然科学史的另一发展方向是向人文方向拓展,从人文角度重新审视自然科学史、重新研究自然科学史、重新认识自然科学史和重新应用自然科学史,可以促使自然科学史研究以人为中心,以人自身的价值为焦点,强调从人自身的经验出发去思考自然的秩序和人类的命运,重视理性批判能力,重视弘扬人的创造性,更关注自然科学家的思想、生活和心理状态,大力加强科学思想史研究,高度重视自然科学史人文价值的发掘,高效发挥自然科学史的人文功能,促进自然科学史研究和发展的一个突破口,也是开创自然科学史研究和发展的新局面的一条有效途径。

此外,自然科学史研究的主体——自然科学史家必须首先是科学家,同时也必须是历史学家和哲学家。也就是说,自然科学史家要胜任自然科学史研究工作就必须同时具备科学与人文两方面的素质(既拥有科学知识又拥有人文知识,既掌握科学方法又掌握人文方法,即具有科学精神又具有人文精神……),因而自然科学史家所具有的科学、人文双重属性比自然科学家更加明显、更加突出,这对自然科学史具有科学、人文双重属性也产生一定的作用和影响。

萨顿指出:“无论我们是研究人的历史还是研究自然的历史,我们研究的主要目的都是为了人。我们无法摆脱人,即使我们想这样的话。”^[22]自然科学史研究的主体是具有科学、人文双重属性的自然科学史家,自然科学史归根结底是人的科学,既是由人创立的,又是为人服务的。人类的统一性,主体的同一性也决定了自然科学史具有科学、人文双重属性。

马克思曾精辟指出:“我们仅仅知道一门唯一的科学,即历史科学。历史可以从两方面来考察,可以把它划分为自然

史和人类史。但这两方面是密切相联的;只要有人存在,自然史和人类史就彼此相互制约。^[23]自然科学是人类科学活动的历史,是从一个特定的角度和侧面来反映和研究自然史和人类史:一方面,自然科学史是反映和描述自然界的自然科学知识发生、发展的历史,是自然史的一个骨干组成部分,这反映和体现了自然科学史的科学属性;另一方面,自然科学史又是自然科学家史,既是一部人才学又是一部创造学,因而又是人类史的一个核心组成部分,自始至终都充满了人性,这又反映和体现了自然科学史的人文属性。由于有人存在,自然史与人类史密切相联和彼此相互制约,因而自然科学史的科学属性和人文属性是密切相关和彼此相互制约的,从而决定自然科学史具有科学、人文双重属性。

三 研究自然科学史科学属性与人文属性的意义

由前所述可以看到,自然科学史所具有的科学属性与人文属性是既有联系又有区别的。科学属性与人文属性都是自然科学史本身所固有的根本属性,二者共同反映自然科学史的本质,共同决定自然科学史的性质和功能,共同成为制约自然科学史现象的内在根据。忽视任何一方都不能全面揭示和科学认识自然科学史的本质,都不能深刻理解和圆满解释丰富多彩的自然科学史现象,这说明自然科学史的科学属性与人文属性是有联系的。同时,自然科学史的科学属性与人文属性也是有区别的:科学属性与人文属性是自然科学史的两种不同属性,科学属性是由客体决定的,体现客体烙印;人文属性则是由主体决定的,体现主体烙印。此外,科学属性与人文属性是在自然科学史对两个不同作用对象发生作用过程中表现出来的:科学属性是在自然科学史对自然科学的作用过程中表现出来的,人文属性是在自然科学史对人的作用过程中表现出来的。

自然科学史的科学属性与人文属性的关系是对立统一的辩证关系,二者既相关又互补,既相互依赖和相互渗透又相互作用和相互制约,既互为前提又互为表现:科学属性是人文属性的科学基础,人文属性是科学属性的人性升华;人文属性是科学属性的人性前提,科学属性是人文属性的科学表现。科学属性与人文属性是相辅相成的有机整体。

深刻揭示自然科学史的科学属性与人文属性,从理论上深入研究和科学认识并在实践中正确对待和妥善处理自然科学史的科学属性与人文属性的关系,这对于自然科学史的生存和发展都具有多方面的重大价值和深远意义。

1. 有助于对自然科学史进行合理定位和全方位研究

深刻揭示和深入研究自然科学史的科学属性与人文属性,可以使对自然科学史的研究由宏观深入到微观,由现象深入到本质,从而对自然科学史的性质有了更全面和更深刻的认识。既有助于把整体性原则贯彻到底,又有助于把科学和人文相结合原则落到实处。非常有利于从科学和人文两个方面对自然科学史进行合理定位,从科学和人文两个方面来科学建构自然科学史的学科体系,从科学和人文两个角度、综合运用科学和人文两方面的知识和方法对自然科学史进行全方位研究,从而使自然科学史的研究对象更加全面、

研究领域更加广阔、研究内容更加丰富、学科体系更加完善。

2. 有助于推动自然科学的人性化

萨顿主张:“科学必须人性化,这意味着至少不能允许它横冲直撞。它必须成为我们的文化中的一个组成部分,并且始终是为其余部分服务的一部。”^[24]那么,如何才能使自然科学人性化呢?我们认为可以从以下几方面着手:第一,把自然科学过程化,即突出自然科学家取得成果的科学活动过程(包括科学研究过程、科学实验过程、科学思维过程、科学家心理活动过程等);第二,把自然科学社会化,尤其是要突出自然科学的社会性应用,自然科学一经社会应用便显现出价值性;第三,把自然科学人化,即突出自然科学活动的主体——自然科学家,强调自然科学是人的科学,是人为的和为人的科学;第四,把自然科学人文化,即突出自然科学的人文属性、人文功能和人文价值。而自然科学史是实现这4个方面的最佳方式和有效途径,正如萨顿所指出:“使科学人性化的最好方式,即使不是唯一的方式,就是对科学作历史的考察——就像我们对文化的其它要素一直所做的那样;”^[25]“使科学工作人性化的唯一方法是在科学工作中注入一些历史的精神,注入对过去的敬仰——对作为一切时代的善的见证的敬仰。”^[26]的确,自然科学不是缺乏人性,而是缺乏发掘。自然科学史的任务不仅仅是关注自然科学成就,更重要的是发掘自然科学中的人性。深刻揭示和深入研究自然科学史的科学属性与人文属性,有助于发掘和揭示自然科学中的人性,使自然科学的人性显化和强化,从而能大力推动自然科学的人性化,有助于遏制自然科学的非人性化,进而使人们能认清和高度重视自然科学的人文属性并能充分地发挥自然科学的人文功能。

3. 有利于促进科学人文主义的形成和发展

科学揭示、研究和认识自然科学史的科学属性与人文属性及其相互关系,有助于促进生命与知识的融合、科学与人文的协调发展和自然科学与人文主义的有机结合,非常有利于促进萨顿所倡导的以自然科学为基础的新人文主义——科学人文主义的形成和发展。关于新人文主义萨顿明确阐述道:“新人文主义不会排斥科学;它将包括科学,也可以说它围绕科学建立起来。科学是我们精神的中枢,也是我们文明的中枢。它是我们智力的力量与健康的源泉,然而不是唯一的源泉。无论它多么重要,它却是绝对不充分的。我们不能只靠真理生活。这就是我们为什么说新人文主义是围绕科学而建立的原因。科学是它的核心,但仅仅只是核心而已。新人文主义并不排除科学,相反将最大限度地开发科学。它将减小把科学知识抛弃给科学自己的专业所带来的危险。它将赞美科学所含有的人性意义,并使它重新和人性联系在一起。它使科学家、哲学家、艺术家和圣徒结合成单一的教派。它将进一步证实人类的统一性,不仅在它的成就上,而且在它的志向上。”^[27]那么,如何建立和实现新人文主义呢?萨顿认为科学史是最好的方法和最有效的途径:“科学的历史,如果从一个真正哲学的角度去理解,将会开拓我们的眼界,增加我们的同情心,将会提高我们的智力水平和道德水准,将会加深我们对于人类和自然的理解,即达到人

文主义的目标。^[28]

4. 有助于促进科学与人文的协调发展

深刻揭示和深入研究自然科学史的科学属性与人文属性及其相互关系,可以使我们进一步深刻认识科学、自然科学史、人文三者之间的密切联系和相互作用,正如萨顿所指出:“在旧人文主义者同科学家之间只有一座桥梁,那就是科学史,建造这座桥梁是我们这个时代的主要文化需要。”^[29]受此启发,我们可以把科学、自然科学史、人文三者之间的关系简洁地表示为:

科学——自然科学史——人文

从自然科学史对科学与人文的作用看,由于自然科学史具有科学、人文双重属性,所以它是科学与人文的纽带,又是沟通科学与人文的桥梁,还是消除科学与人文隔阂的有力手段和消除科学与人文鸿沟的有效途径。自然科学史对科学与人文具有很强的整合功能,能推动科学与人文的有机结合、相互促进和协调发展,能促进科学与人文由分离走向结合、由冲突走向合作、由对立走向统一。这样,就使我们对自然科学史的重要地位和重大作用有了更深刻的理解和更全面的认识。

从科学与人文对自然科学史的作用看,科学与人文能扩大自然科学史研究与应用领域,拓宽自然科学史生存与发展的空间,为自然科学史研究和发展提供了两个向度——科学向度与人文向度。这两个向度既是自然科学史研究与发展两个突破口,也是开创自然科学史研究与发展新局面的两条有效途径。的确,自然科学史无论是向科学渗透和发展还是向人文渗透和发展,都是领域广阔,潜力巨大,前途无限,大有作为!

特别是通过对自然科学史的科学属性和人文属性的关系与科学和人文关系的相关性所进行的历史考察和分析研究,可以揭示科学与人文相关互动的历史渊源与历史联系,使我们更清楚地看到科学与人文的相互依赖、相互制约和相互需要:科学与人文每一方的发展和进步都会促进和推动另一方的发展和进步,同样,每一方的停滞和落后都会牵制和阻碍另一方的发展和进步。科学和人文谁也离不开谁,脱离人文的科学是盲目的,脱离科学的人文是跛足的,都会步入歧途,都得不到健康发展。尤其能引起我们对脱离人文的、非人性化的科学(特别是技术)进行反思和再认识,从而使我们对科学与人文有机结合、互相促进、协调发展的必要性、重要性和紧迫性有了更进一步的深刻认识,进而为我们现在和将来深入研究、科学认识、正确对待和妥善处理科学与人文的关系提高指导与借鉴。

5. 有利于发现和解决自然科学史研究中存在的一些问题

研究自然科学史的科学属性与人文属性及其相互关系也是解决自然科学史现存问题的需要,迄今为止在自然科学史研究中仍存在一些值得引起注意的问题,突出表现在:重视自然科学知识史而忽视科学思想史,重视自然科学成果史而忽视获得自然科学成果的过程史,只重视自然科学事件的个性而忽视自然科学家的个性,强调理性在科学研究中的作用却削弱了感情在科学研究中的影响,使自然科学家成为没人情感的观察仪器和思维机器或分析机器,使自然科学史成为干巴巴的自然科学事件的罗列而不是有血有肉、充满人性和人情味的自然科学家的活生生的活动过程,缺乏对人性的挖掘和人文主义气息。这些问题的产生尽管具体情况千差万别,原因各种各样,但归根结底都与没有正确认识自然科学史的科学属性与人文属性有关,都是重科学属性而轻人文属性的反映和表现,从根本上说,都是没有全面理解和正确把握自然科学史的本质属性,都是没有正确对待和妥善处理自然科学史的科学属性与人文属性的关系。因而,揭示自然科学史的科学属性与人文属性并搞清楚二者之间的关系对于发现和解决自然科学史研究中存在的一些现实问题具有重要的指导意义和现实意义。

【参 考 文 献】

- [1][2][3][6][7][8][9][10][13][19][20][21][22][24][25][26][27][29][美]乔治·萨顿. 科学史和新人文主义[M]. 北京:华夏出版社,1989. 28-29、29、29、48、10、141、21、38、122-123、49、49、29、141、141、49、124-125、51.
- [5][28][美]乔治·萨顿. 科学的历史研究[M]. 北京:科学出版社,1990. 2、1.
- [4]爱因斯坦. 爱因斯坦文集(第一卷)[C]. 北京:北京商务印书馆,1979. 149、50、43.
- [14][英]W. C. 丹皮尔. 科学史及其与哲学和宗教的关系[M]. 李珩译. 北京:商务印书馆,1979. 193
- [15][英]狄拉克. 数学和物理学的关系[J]. 自然科学哲学问题丛刊. 1982(2). B.
- [16][美]乔治·萨顿. 科学的生命[M]. 北京:商务印书馆,1987. 383.
- [17][法]乔治·居里. 居里夫人传[Z]. 左明彻译. 北京:商务印书馆,1995. 311.
- [23]马克思恩格斯选集(第一卷)[M]. 北京:人民出版社,1972. 21.
- [24]黄瑞雄. 两种文化的冲突与融合[M]. 桂林:广西师范大学出版社,2000.

(责任编辑 郭晋风)