

科学社会语境的系统结构

魏屹东^① 郭贵春^②

摘要 科学的发生和发展只有放到其特定的社会历史语境中才能得到解释和证明。首先对语境的概念和意义进行了考察和分析,提出了社会语境这一概念。在此基础上,重点探讨科学社会语境的结构,认为科学社会语境有内语境和外语境之分。内语境指科学系统本身,它由科学认识系统、科学知识系统和科学组织系统构成;外语境是指科学的环境系统,由自然环境和社会环境构成。而内、外语境的每一个构成要素又有其微观结构。

关键词 科学;语境;社会语境;系统结构

中图分类号 N 031

文献标识码 A

科学既是人类所特有的认识现象又是社会现象。作为认识现象,它是人类探索未知世界强有力的认识工具,有着自己的内在结构。作为社会现象,它是人类社会大系统中的子系统,必然会与社会其他诸要素如政治、经济、文化、哲学和宗教等相关联,构成一个复杂的结构网。可以肯定,科学的发生和发展与其结构的内在规定性和其与社会诸要素的关联密不可分。要理解科学的本质,就必须将它放到特定时代的特定社会环境中,从横向的共时性和纵向的历时性两个维度出发,考察和寻找科学发生和发展的内在规律。为此,我们引入“语境”(context)这一概念,并将其扩展到社会领域,提出“社会语境”概念,将科学作为一个文本放到社会大背景中去考察,旨在说明和解释科学的发生和发展的内在动因和社会动因。那么,何为科学的社会语境?结构怎样?这是本文所力图解决的问题。

1 科学社会语境的宏观结构

结构是事物的普遍现象,它是事物内部诸要素的组合方式。科学社会语境是把科学作为一个文本

放到社会这个大文本中去考察而构成的东西,它是科学文本与社会大文本相关联的综合体。那么,这个综合体由哪些要素和成分构成呢?我们认为科学社会语境有科学语境(内语境)和社会语境(外语境)之分。

科学内语境是科学系统本身,一般由科学认识系统、科学知识系统和科学组织系统构成。

科学认识系统是社会语境的科学生产力系统,它由科学认识主体、科学认识手段、科学认识客体和科学理论背景等因素构成。科学从古至今经历了古代朴素整体论的科学、近代机械分析论科学和现代系统论科学几个发展阶段,尽管各个阶段的语境不同,科学的内涵也不同,但科学作为人类特有的认识现象,不断通过其构成要素的相互作用生产出科学知识来。

科学知识系统是科学生产的产品系统。它一般由科学事实、科学概念、科学定律和科学理论等构成。它不同于一般知识体系的特点在于它具有逻辑上的自洽性和严密性;知识上的系统性和条理性;内容上的客观性和实证性;实践上的可检验性和可重复性。也就是说,科学知识反映的是客观世界中某

① 男,1958年生,山西大学哲学系教授,山西大学科学技术哲学研究中心专职研究人员,030006 山西 太原

② 男,1952年生,山西大学校长、教授,山西大学科学技术哲学研究中心主任,博士生导师,030006 山西 太原

收稿日期:2001-07-27

一特定领域、某一特殊物质运动形式规律性的东西,它是人类科学思想的结晶。

科学组织系统是科学的“生产关系”,是科学的社会建制或科学共同体。科学体制化是科学组织系统形成的显著标志,它经历了一个从潜到显、从小到大、从无形到有形的体制化过程。在古代,科学活动是零散的、个人的、无组织的、没有专门的科学研究机构和独立的科学家职业,科学完全分散在自然哲学中。文艺复兴后,近代科学开始兴起,科学体制逐渐形成。在英国人们普遍对科学发生了兴趣,出现了为数不少的私人实验室,建立了一些新型大学,皇家学会的建立是第一个官方承认的科学组织。在法国最早建立了国家科学院,出现了一批专业的科学家。到19世纪末,欧洲各国都建立了科学院,各种科学学派也纷纷形成,科学体制化基本完成。现代进入大科学时代,集体研究、国家研究和国际合作研究成为科学研究的主要组织形式,科学成为国家乃至国际有计划进行的事业,科学组织系统对科学活动的影响愈来愈大,没有科学组织系统,科学研究便无法进行,它成了连接科学认识系统、科学知识系统和科学环境系统的中介。

社会语境即外语境是科学的环境系统,它是整个科学系统赖以存在的基础。环境是主体赖以生存和发展并对主体发生作用和影响的各种外部因素的总和。科学作为一个系统,始终与其周围的政治、经济、文化等因素处于相互作用与关联之中。任何科学发现和发明,任何理论的建构和提出,任何科学成果的应用、检验和推广都必然是在一定的社会语境中进行的。这说明科学是相对独立性和社会制约性的统一。

科学的环境可分为自然环境与社会环境两大类。自然环境一般由岩石圈、水圈、生物圈和大气圈构成,它们是整个人类社会赖以存在的自然条件和物质基础,当然也是科学存在的基础。社会环境一般指由社会的政治、经济、军事、教育、哲学、宗教、艺术和伦理等因素构成的复杂的综合体。科学与社会环境中的诸要素处于永恒的相互作用和相互影响之中,彼此间不断进行着物质、能量和信息的交换。正如托夫勒给《从混沌到有序》一书写的长篇前言“科学和变化”中所指出的那样,“科学不是一个‘独立变量’。它是嵌套在社会之中的一个开放的系统,由非常稠密的反馈环与社会连接起来。它受到其外部环境的有力影响,而且一般来说,它的发展是因为文化

接受了它的统治思想。”

2 科学认识系统的微观结构

科学认识是人类利用一定的手段探索自然、改造自然,从自然获得规律性的过程,它由实体性因素、渗透性因素和准备性因素构成。

实体性因素指以物质实体形式相对独立存在的因素,包括科学认识主体(科学家)、科学认识工具和科学认识客体(对象)。科学认识主体是经过严格科学训练,具有一定科学知识和科学认识能力,并处于一定认识关系中(组织形式)运用科学思想的科学家。他们是科学认识这种动态过程中最积极、最活跃的因素,在整个认识过程中始终起主导作用。科学认识工具是人类认识和改造自然的手段,包括科学方法和科学仪器。科学方法是科学认识的主观手段和软件。通过科学方法,科学认识主体能够发挥其主观能动性进而掌握客观规律。科学仪器是科学认识的硬件,它是人们根据一定社会条件下科学研究的实际需要,利用科学原理和客观规律创造出的一种物质技术手段。科学认识客体是人们进行科学活动的对象,包括自然客体和人工客体。广义地讲,人周围的整个自然界均是科学认识的客体;狭义地讲,只有纳入人的认识范围的客体才是认识客体。认识过程就是不断将自在客体不断转化为自为对象的过程,这种转化过程恰恰体现了人的认识能力的不断提高和科学的不断发展。

渗透性因素指科学理论背景,它是一种非物质性和非独立性因素,只能通过实体性因素起作用。任何科学认识活动总是在前人留下的精神性科学成果基础上的再认识,这些成果作为理论背景总是对后来的科学认识主体起着潜移默化的渗透作用,是任何一个科学家都无法排除的,观察渗透着理论,实验渗透着理论,认识过程也同样渗透着理论。可以说,不受某种理论背景支配的科学家是不存在的。

准备性因素指科学教育,它也不是科学认识的独立性因素,其作用是为科学认识活动作准备。它的任务是训练和培养高素质的科学家。科学家是科学认识活动中最主要的因素,培养高素质的科学人才无疑是进行科学研究的前提和基础。正是从这个特定意义上,我们把科学教育称为准备性因素。

3 科学知识系统的微观结构

科学知识系统是科学生产的产品系统。波普把科学知识称为“世界3”，认为“世界3”是在宇宙进化的更高层次上突现的人类精神产物，它一旦产生便有了自主性即相对独立性，有自己的发展规律如知识的指数增长律。我们认为科学知识系统具有纵向和横向的矩阵式网状结构。

从纵向看，每一门科学知识由经验知识和理论知识构成。经验知识是人类在大量观察自然客体的基础上，运用感觉、知觉、表象感性思维方式归纳总结出来的知识，它是感性认识的产物，是较低级的知识形态，一般由经验事实、经验定律构成。理论知识即科学理论，它是在经验知识的基础上升华和结晶出来的，并经过实验和实践检验的具有客观真理性的理论形态。理论知识是理性认识的产物，是对科学研究对象本质及规律的认识，是高级的知识形态，它借助于一系列概念、判断和推理来表征，一般由科学事实、科学概念、科学定律和科学理论构成。

从横向看，科学知识系统是一个由众多学科构成的庞大的学科群。学科与学科之间交叉、渗透又形成众多的新型学科群。随着科学的发展，新学科不断涌现，科学知识体系在不断扩大。

4 科学组织系统的微观结构

4.1 科学组织系统是科学的社会建制

科学组织系统由精神性因素、体制性因素和政策性因素构成。精神性因素是科学组织的灵魂，由共同的主导思想和科学精神构成。科学主导思想类似于库恩所讲的共同信念或共同范式，它是形成科学共同体的认识论基础。夏佩尔则把科学的背景知识和背景信念在科学中的作用提到突出地位，反复强调科学是建立在已有的、成功的信念基础上，背景知识和背景信念渗透到科学的一切方面^[1]。一定历史时期的科学主导思想是科学系统各要素相互作用以及科学系统与其环境相互作用的结果，也即科学的序参量，它构成了一定历史时期整个科学理论的基础和理论框架。科学主导思想引导科学家选择什么样的认识对象和认识工具，具有定向聚焦的作用。同时，科学主导思想还决定一定历史时期科学认识主体的思维方式，科学家在科学主导思想支配下进行思考。它是科学的深层的本质所在，具有世界观和方法论的意义，在一定历史时期居于统治地位，如公理化思想，机械决定论思想等。

4.2 科学精神即科学的价值观念和行为规范

科学的价值观念指科学家在科学活动中采取的行为取向。它包括实事求是的精神，即以客观存在为基础，凭科学事实定论，用科学实验检验；科学中立精神，即科学知识的产生、应用和评价不以人种、地位和信仰等不同而不同，科学面前人人平等；合作精神，即科学家既要尊重前人的成果，又要与同行和谐共处；批判精神，即不盲从权威，敢于怀疑，敢于打破常规；自由探索精神，即思想上的自由，独立思考，甘于寂寞；为科学献身的精神，即坚持科学信仰，不折不扣地追求科学真理。科学行为规范是科学价值观念的具体化，默顿将其总结为四个方面：普遍性，指评价任何科学成果都应客观公正不应参入其他因素；公有性，指科学知识是人类共同财富，不属于任何个人或国家；合理的怀疑性，指对任何已成观点和理论都持批判的眼光；无私利性，指以追求真理为最高利益，不以科学去谋私利^[2]。

4.3 体制性因素是科学活动得以进行的体制和组织形式保证

体制性因素包括科学体制和科学组织两部分。科学体制是有关科学活动的组织原则、组织方式和制度、组织结构系统及其运行机制的总和^[3]。不同时期同一国家的科学体制不同，如17世纪英国的科学体制和18世纪英国的科学体制明显不同；同一时期不同国家的科学体制也不同，如20世纪美国和前苏联的科学体制，前者采用分散型，后者采用集中型。一个国家的科学体制与其经济体制和政治制度有关。科学组织指科学研究的组织形式，表现为个人、集体和国家三种形式。在小科学时代，以个人形式为主；随着科学规模的扩大，集体形式即合作研究成为主流；大科学时代，国家形式和国际合作研究成为主要形式。科学学派、研究会和中心的出现和发展是科学组织化、体制化的重要标志。

4.4 政策性因素指科学活动的导向性和激励性因素

政策性因素包括科学政策、法规和科学奖励。科学政策和法规是一个国家一定时期特定目标下为促进和调整科学发展、开展工作应遵循的基本原则和措施。制定科学政策和法规对科学发展加以控制始于20世纪，这是由于科学对社会的影响日益增加，各国特别是发达国家十分注意利用科学提高国家的经济和军事实力，加强了科学政策的制定和实施，制定了短期和长期科学发展规划，建立科学基金

制,进行科学技术立法,确保科学健康、稳步和快速发展。科学奖励是为促进科学发展而对在科学研究中做出贡献的人员的奖赏,从内容上有荣誉性和物质性奖励;从范围上有地区性、国家性和国际性奖励。科学奖励已成为科学发展中不可或缺的重要一环。

5 科学社会环境系统的微观结构

科学社会环境系统包括经济环境、政治环境和文化环境。

5.1 经济环境(或状况)是社会生产力和生产关系总和

经济作为社会上层建筑赖以存在的基础,是人类社会最基本的实践活动。科学作为一种意识形态,是在一定的经济基础上发展起来的。科学的产生和发展取决于人类社会的经济需求,正如恩格斯指出的那样“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”^[4]“经济上的需要曾经是,而且愈来愈是对自然界的认识进展的主要动力。”^[5]经济的繁荣,为科学发展提供物力、财力支持。现代科学离开经济是寸步难行的,科学经费的多少反映一个国家科学发展的规模、水平和速度,而国家提供经费的多少归根到底取决于其生产能力和经济状况。默顿曾正确地指出“在这种理性化的社会及经济结构下,经济发展所提供的工业技术要求对于科学活动的方向具有虽不是唯一的,也是强有力的影响。这种影响可能是通过特别为此目的而建立的社会机构而直接施加影响的。由工业、政府、私人基金资助的现代化工业实验室和科学研究基金,现已成为在相当程度上决定着科学兴趣焦点的最重要因素。”^[6]从某种意义上讲,经济对科学发展具有决定作用,不发达国家科学技术落后的主要原因就是经济不发达。

5.2 政治环境(或状况)是一个国家和全体公民的整个生活

科学是政治环境中的一部分。因此,科学总是和政治联系在一起的。政治状况的好坏直接影响着科学的发展。虽然说科学是中立的,但科学家从来就不是中立的,他们首先是某一国家的公民,其次才是科学家,政治通过影响科学家进而影响科学。在法国大革命时期,许多科学家参与政府的行政管理和决策,从而有力地推动了法国的政治、军事和经济的发展。相反的例子也是有的,希特勒纳粹对科学

家的迫害,前苏联的政治干涉科学家李森科事件是极典型的事例。在阶级社会里,由于政治反映阶级关系,是经济的集中表现,因而科学在任何时候都是阶级的工具。随着科学对社会的影响力增大,科学政治化和政治科学化的倾向也愈来愈强,原因是科学所需的巨额经费开支只有国家才能支付得起。科学进入国家规模,成为大科学。大科学时代,政治和国家的需要对科学发展具有决定性作用。国家将科学用于经济和军事目的,使科学和政治的结合达到顶峰。

军事是政治的最高表现方式。军事和科学的关系从古至今愈来愈密切,因为一切军事装备无不是科学的物化。正如贝尔纳所说“科学与战争一直是极其密切地联系着的,实际上,除了19世纪的某一段时间,我们可以公正地说:大部分重要的技术和科学进展是海陆军的需要所直接促成的。这并不是由于科学和战争之间有任何神秘的亲和力,而是由于一些更为根本的原因:不计费用的军事需要的紧迫性大于民用需要的紧迫性,而且在战争中,新武器极受重视^[7]。正是出于国家安全和军事上的迫切需要,国家全力支持科学发展所需的人力、财力和物力,也正是在这种背景下,科学进入国家规模。可见,没有军事上的需要,科学发展会缓慢得多,计算机技术、航天技术和核技术等不会很快发展起来。

5.3 文化环境指精神和知识环境

这里的文化指人类在物质生产基础上创造出的一切知识、思想、观念和行为规范与精神因素的总和。一般包括哲学、宗教、文学艺术、道德、风俗等因素,其中以哲学和宗教对科学的影响最为强烈。

哲学作为世界观和方法论与科学从来就是密不可分的,可以说,哲学就是科学的概括。古代科学与哲学统摄于自然哲学之中,哲学问题也是科学问题,科学问题也是哲学问题。在世界观方面,古希腊自然哲学致力于某种“物质原始”追寻的原子论机械自然观和致力于“终极目的”追求的有机自然观。这两种观点均是自然科学的源头。在方法论方面,古希腊时期的亚里士多德的形式逻辑和欧几里德的公理化几何学是科学必不可少的形式体系。近代的形而上学的机械唯物论自然观对牛顿力学有深刻的影响;以机械论为基础的还原论将科学引向精密化。在爱因斯坦时代,机械唯物论和形而上学认识论获得了更广泛和深刻的影响,数学和逻辑的结合更使专门科学获得了精致的形式。19世纪末以来,传统

科学出现了危机,形而上学的分析性思维让位于综合思想,于是适应于综合性科学发展的科学哲学和系统哲学出现了。可见,哲学与科学的相互作用和相互影响从来就不会停止。正如恩格斯所说,随着自然科学领域中每一个划时代的发现,唯物主义也必然要改变自己的形式。

宗教作为一种文化现象,其起源与科学这种文化现象的起源至少是同步的。在原始时代,科学与宗教浑然一体,没有区别。科学和宗教产生的动因均是人类自身的物质和精神需要。只要人类的需要存在,科学就要发展,宗教也不会很快消失。因此,从需要层面看,宗教与科学既对立又同一。

宗教与科学的对立,一方面是当近代科学的发展触及到宗教教义时,另一方面是当新科学与变为教会的旧科学发生冲突时,对立便不可避免,这时宗教利用自己的势力打击迫害科学家,如烧死布鲁诺和塞尔维特,监禁伽利略等。

宗教在与科学对立的同时,也有同一的一面。它们各以不同的方式解释自然力,以不同的方法协调人与自然的关系。更为同一的是均以抽象的思维解释自然及其与人的关系。在以善的目的对待环境方面,宗教似乎显示出自己特有的价值,宗教可以给人以道德的美,以克服科学给人带来物质文明的同时也带来的恶。^[8]

参 考 文 献

- 1 夏基松. 西方科学哲学. 南京: 南京大学出版社, 1987. 280
- 2 李汉林. 科学社会学. 北京: 中国社会科学出版社, 1987. 35~43
- 3 [保]尼科·雅赫尔. 科学社会学. 顾镜清译. 北京: 中国社会科学出版社, 1981. 146
- 4 恩格斯. 自然辩证法. 北京: 人民出版社, 1971. 162
- 5 马克思恩格斯选集. 第4版. 北京: 人民出版社, 1972. 484
- 6 默顿. 17世纪英国的科学技术与社会. 成都: 四川人民出版社, 1986. 233
- 7 贝尔纳. 科学的社会功能. 陈体芳译. 北京: 商务印书馆, 1982. 241
- 8 郭贵春. 后现代科学哲学. 长沙: 湖南教育出版社, 1998. 84~97

Systematic Structure of Social Word Context of Science

Wei Yidong Guo Guichun

(Shanxi University)

Abstract Only when be put in its special social historical word context, can the rising and developing of science be explained. Firstly, the authors analysed the idea and meaning of word context, and put forward the concept of social word context. Then they laid stress on the study of the structure of social word context. Social word context consists of internal and external context. The internal refers to the system of science itself, which consists of cognition system, knowledge system and social system of science, and the external refers to the environmental system of science, which consists of natural and social environment. Further, each component part of internal and external word context has its microstructure.

Key words science; word context; social word context; systematic structure